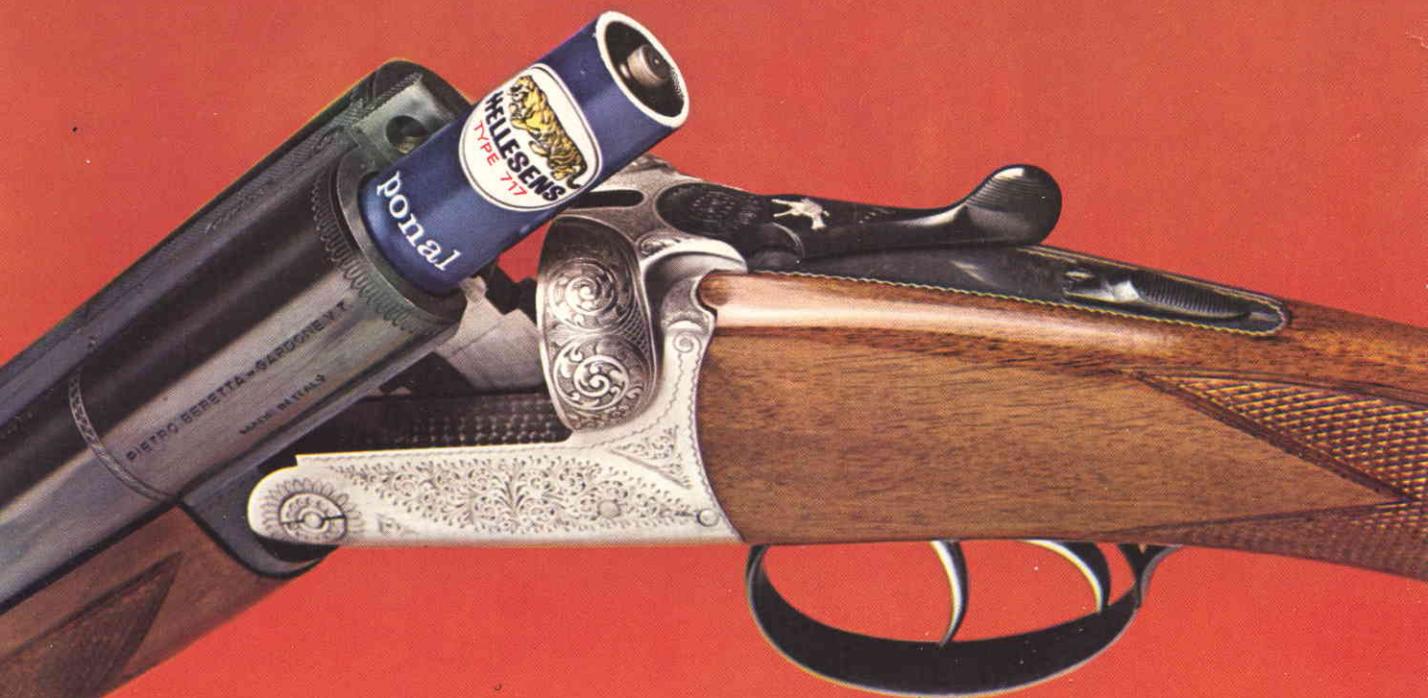
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

9

L. 1000

SETTEMBRE RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA, ALTA FEDELTÀ E RADIOCOMUNICAZIONI

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - SETTEMBRE 1975

Quando occorre una carica più forte:

pile Hellesens

Quando occorre una carica più forte, le pile Hellesens, nella serie blù, rossa e oro, si impongono, perché sono costruite con tecniche d'avanguardia, impiegando materiali selezionati.
Le pile Hellesens sono insensibili agli sbalzi di temperatura e garantiscono il funzionamento regolare in qualsiasi condizione ambientale.

By Appointement to the Royal Danish Court

musica più musica

Super HI-FI

SONY®

front vertical cassette

Loading System

- Motore servo controllato
- Arresto automatico a fine nastro
- Testine ferrite e ferrite
- Dolby System
- Selettore nastro e polarizzazione a tre posizioni
- Indicatore di picco (TC-204SD / TC-209SD)
- Contatore nastro con memoria (TC-209SD)
- Mobile in metallo con laterali in legno (TC-204SD / TC-186SD)

TC-186SD

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sistema di registrazione: quattro piste, due canali stereo
Velocità di trascinamento del nastro: 4,8 cm/s
Wow e Flutter: 0,1% (NAB) ± 0,2% (DIN)
Distorsione armonica: 2%
Risposta di frequenza: con cassette Fe-Cr e CrO_2
20 ÷ 14.000 Hz (NAB)
40 ÷ 12.000 Hz (DIN)
con cassette standard
20 ÷ 12.000 Hz (NAB)
40 ÷ 10.000 Hz (DIN)

Caratteristiche generali
Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a. - 50/60 Hz
Dimensioni: 430 x 160 x 325

TC-209SD

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sistema di registrazione: quattro piste, due canali stereo
Velocità di trascinamento del nastro: 4,8 cm/s
Wow e Flutter: 0,07% (NAB) ± 0,18% (DIN)
Distorsione armonica: 1,7%
Risposta di frequenza: con cassette Fe-Cr e CrO_2
20 ÷ 18.000 Hz (NAB)
30 ÷ 16.000 Hz (DIN)
con cassette standard
20 ÷ 15.000 Hz (NAB)
30 ÷ 13.000 Hz (DIN)

Caratteristiche generali
Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a. - 50/60 Hz
Dimensioni: 430 x 170 x 320

TC-204SD

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sistema di registrazione: quattro piste, due canali stereo
Velocità di trascinamento del nastro: 4,8 cm/s
Wow e Flutter: 0,09% (NAB) ± 0,2% (DIN)
Distorsione armonica: 1,7%
Risposta di frequenza: con cassette Fe-Cr e CrO_2
20 ÷ 16.000 Hz (NAB)
40 ÷ 15.000 Hz (DIN)
con cassette standard
20 ÷ 14.000 Hz (NAB)
40 ÷ 12.000 Hz (DIN)

Caratteristiche generali
Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a. - 50/60 Hz
Dimensioni: 430 x 160 x 325

RICHIEDERE I PRODOTTI SONY AI RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI

Cataloghi a: FURMAN s.p.a. - Via Ferri, 6 - 20090 Cinisello B. (MI)

Editore: J.C.E.
Direttore Responsabile: RUBEN CASTELFRANCHI

Sped. in abb. post. Gr. III/70

Settembre 1975

SOMMARIO

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

INSERZIONISTI:

Sperimentare

di settembre è in edicola!

un numero "mozzafiato" da non perdere

Sperimentare è in edicola ai primi giorni di ogni mese

L. 700

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: J.C.E.
Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI
Direttore tecnico
PIERO SOATI
Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA
Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI
Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO
Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO
Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli - Domenico Serafini
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica, alta fedeltà e radiocomunicazioni

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239
del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000
Numero arretrato L. 2.000
Abbonamento annuo L. 10.000
Per l'Estero L. 14.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

RadioRegistra

la Radio è Philips il Registratore è Philips
per farti il programma che vuoi

microfono incorporato

Radioregistratore RR 644.
Potenza musicale 3 watt. Radio FM/M/L/C. Registratore con microfono incorporato, autostop e controllo costante del livello del tono. Possibilità di impiego di cassette al biossido di cromo.

PHILIPS
quando il suono è perfezione

intermarco - farner

Trasmissioni TV stereofoniche? Se saranno realizzate, i televisori a moduli GBC potranno riceverle.

Telaio con moduli inseriti.

Se saranno realizzate delle trasmissioni stereofoniche, i televisori modulari GBC in pochi secondi di tempo sarebbero già pronti a riceverle.

Le modifiche, le innovazioni, le riparazioni con i moduli a innesto rapido GBC diventano semplicissime e garantiscono l'insuperabilità tecnica ai nostri televisori.

Il modello UT 7524 ad esempio è un bianco e nero da 24" costruito con il sistema modulare e fra dieci anni sarà ancora come oggi tecnicamente all'avanguardia.

Avere un modulare GBC oggi significa essere previdenti.

UT-7524
modulare in BN da 24"

GBC

ASSE DEI TEMPI CON QUARZO DA 1 MHz

a cura di Giuseppe CONTARDI

In questo articolo descriviamo un asse dei tempi che permette al frequenzimetro (vedi numero 12-1974 e numero 1-1975) di funzionare con un cristallo da 1 MHz senza ricorrere all'uso di un cristallo da 2 MHz.

Il cristallo da 2 MHz non si trova facilmente in commercio e deve perciò essere fatto fare da ditte specializzate, mentre il cristallo da 1 MHz è di più facile reperibilità, costa meno e soprattutto lo si può acquistare anche nei piccoli centri grazie all'organizzazione GBC.

Il circuito elettrico di quest'asse dei tempi (figura 1) è molto simile a quello a suo tempo pubblicato; ho tolto il commutatore che fornisce la doppia lettura in quanto penso che non interessi alla maggior parte dei lettori; evitando così l'uso di due integrati.

Il cuore del circuito oscillatore è un integrato (IC1) SN7400; questo integrato presenta al suo interno 4 porte nand, due delle quali vengono usate come elementi attivi dell'oscillatore.

Il compensatore C2, in serie al cristallo, serve per l'esatta messa in frequenza del cristallo.

Ad IC1 segue un altro integrato IC2 del tipo SN7490. La funzione di questo integrato è di dividere il segnale ad 1 MHz entrante per 5. Infatti, secondo come si collegano i vari elementi, questo integrato può dividere per 10, per 5, per 2 eccetera.

I terminali di questo circuito trovano perfetta corrispondenza con quelli del circuito di pag. 1551 del numero 12-1974 di Selezione.

Tutto l'apparecchio è montato su un circuito stampato (figura 2) realizzato in vetroresina.

Consiglio vivamente di realizzarlo il più fedelmente possibile e argentarlo.

Se non riuscite a reperire in commercio la polvere per argentare la potete realizzare con questa formula:

— 1 parte di nitrato d'argento
— 2 parti di tartrato doppio di sodio e potassio
— 3 parti di cloruro di sodio.

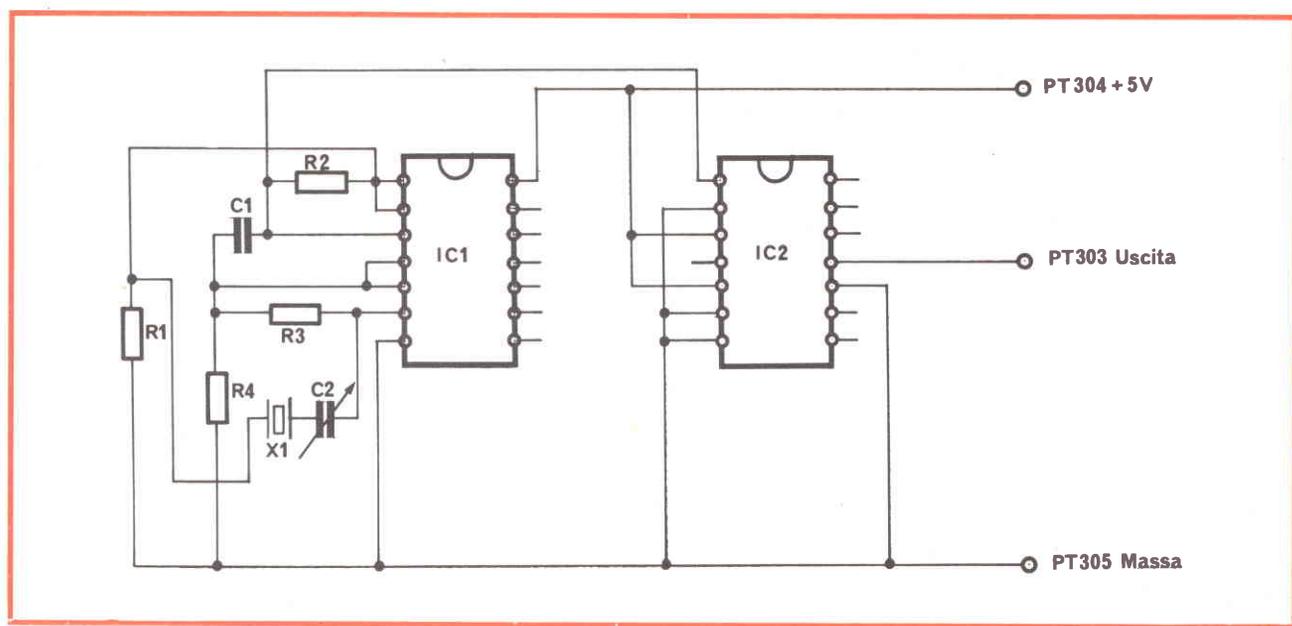



Fig. 1 - Schema elettrico dell'asse dei tempi con cristallo da 1 MHz.

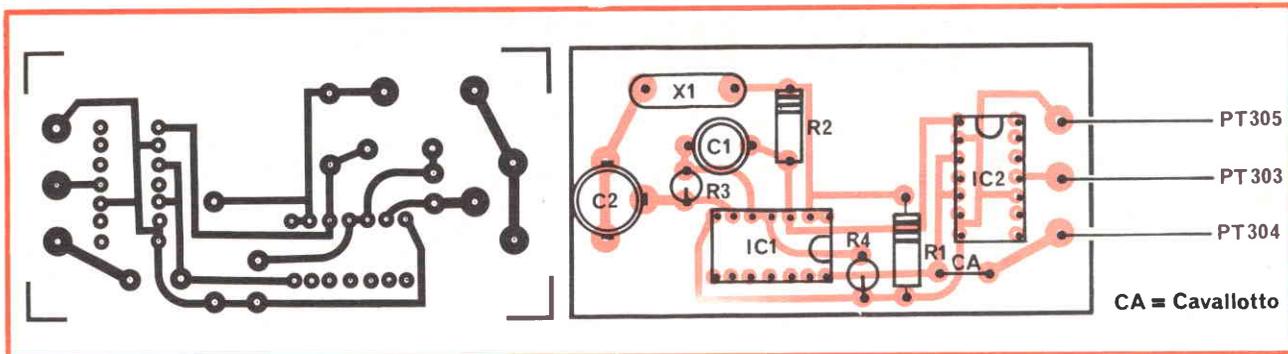
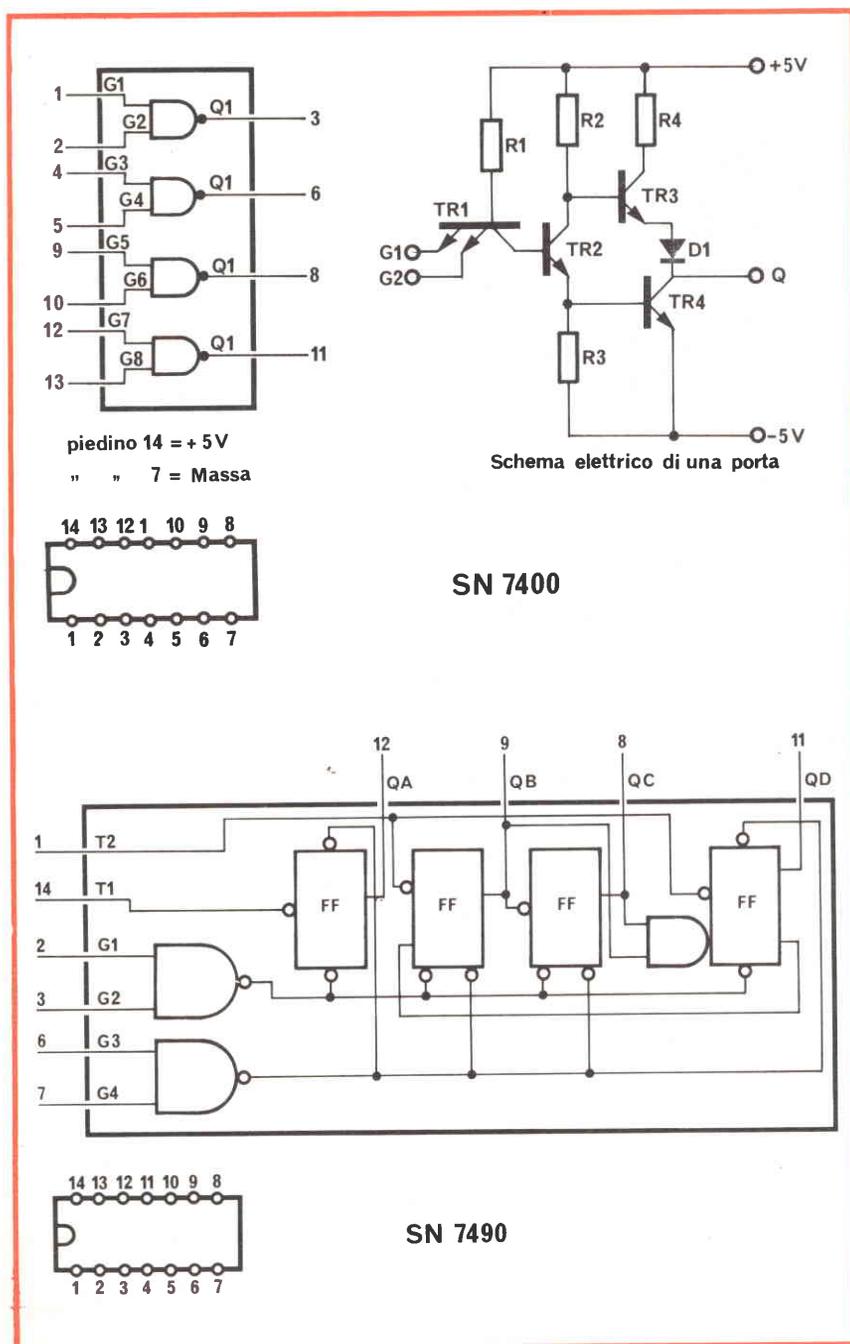



Fig . 2 - Circuito stampato visto dal lato rame e componenti.

piedino 14 = + 5V
" " 7 = Massa

Schema elettrico di una porta

SN 7400

SN 7490

Dovete ridurre in polvere impalpabile questi preparati mediante l' uso di un mortaio e poi mescolarli.

Per argentare dovrete inumidire un batuffolo di cotone, poi mettere un po' del preparato sul batuffolo inumidito e quindi passarlo sul circuito stampato già inciso finché il rame non assumerà un bel colore argento; dopo di ciò lavate il circuito stampato e sarà pronto.

Tenete presente che il nitrato di argento è velenoso e corrosivo.

In figura 2 trovate la disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Il quarzo e gli integrati sono stati saldati direttamente sul circuito stampato al fine di avere la massima stabilità elettrica e meccanica, quindi, per non rovinare i componenti durante la saldatura, utilizzate un saldatore di potenza non superiore ai 30 W.

Se disponete di oscilloscopio potrete controllare la forma d'onda del segnale generato, che dovrà essere un'onda quadra la più perfetta possibile.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	—	resistore da 22 kΩ - 0,33 W 5%
R2	—	resistore da 1,5 kΩ - 0,33 W 5%
R3	—	resistore da 1,5 kΩ - 0,33 W 5%
R4	—	resistore da 2,2 kΩ - 0,33 W 5%
C1	—	condensatore da 100 nF
C2	—	compensatore da 60 pF ceramico
IC1	—	SN7400
IC2	—	SN7490
X1	—	cristallo per calibratori da 1 MHz

ANTENNA A DIPOLO SINTONIZZABILE

a cura di P. MASSA

**L'antenna che descriviamo, oltre ad avere un rendimento abbastanza elevato, è molto utile non solo ai radioamatori, ma a tutti coloro che debbano effettuare trasmissioni nella gamma delle onde corte, e che dispongano di un certo spazio anche se non troppo esteso.
Si tratta di un'antenna a «V» rovesciata realizzata negli Stati Uniti da WA4RSX il quale ha ottenuto dei risultati sorprendenti.**

La caratteristica principale dell'antenna in argomento è quella di essere sintonizzabile con la massima facilità mediante azione di manovra sulla lunghezza dei due bracci. Il che è molto semplice per il fatto che i conduttori scorrono docilmente su di un sistema di pulegge.

Come, del resto, si può osservare dalle figure, i due bracci dell'antenna sono fatti passare all'interno di un tubo di alluminio il quale si comporta esattamente come uno schermo che blocca le radiazioni ad alta frequenza.

Naturalmente il tubo è collegato con la terra mentre i due bracci dell'antenna devono essere isolati, almeno per la lunghezza di 3 metri, a partire dal centro dei dipoli, cioè da quelle estremità che vengono a trovarsi all'interno del tubo stesso.

L'antenna, nel suo prototipo, è stata realizzata impiegando un lungo spezzone di cavo coassiale al quale era stato tolto il primo rivestimento superficiale, lasciando cioè soltanto quella parte di isolante che si trova a stretto contatto con il conduttore. Nulla vieta però di impiegare qualsiasi altro tipo di conduttore per antenne, ovviamente del tipo isolato, facilmente reperibile anche in Italia.

All'atto della progettazione ci si chiedeva se, immettendo nello stesso tubo schermante tanto la parte terminale dell'antenna quanto la parte iniziale della linea di alimentazione, si sarebbe ottenuto un rapporto di onde stazionarie soddisfacente, tanto più che l'antenna doveva essere adatta a funzionare su più gamme di frequenza.

La messa a punto dell'antenna non fu facile e richiese parecchio tempo: molte furono le modifiche apportate durante le numerose prove ed i controlli strumentali che durarono fino a quando si riuscì ad ottenere dei ROS il cui valore era compreso fra 1 : 1

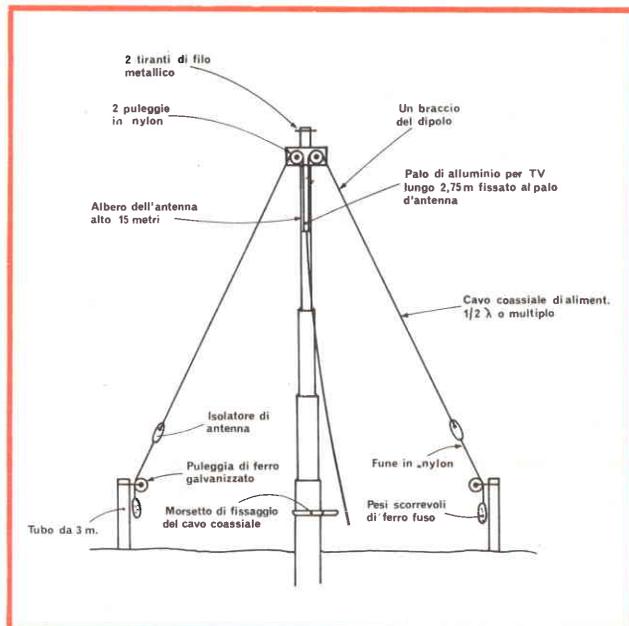



Fig. 1 - Vista generale dell'antenna a «V» rovesciata.

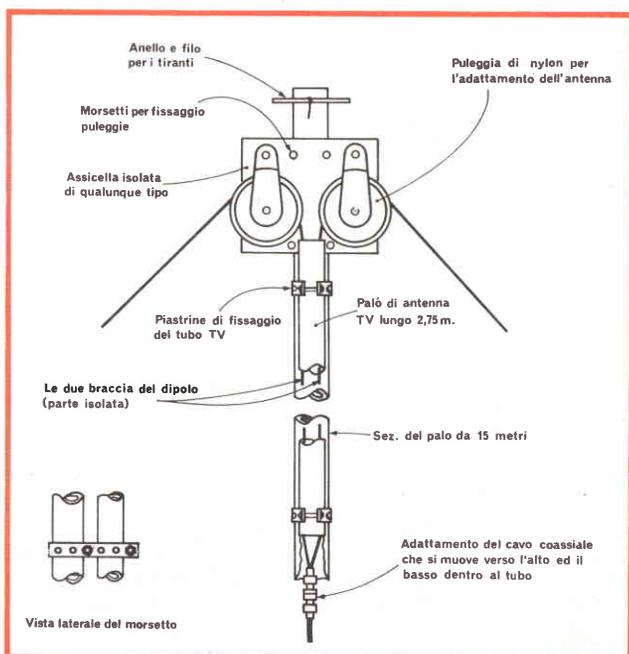



Fig. 2 - Pulegge poste sulla sommità del palo d'antenna.

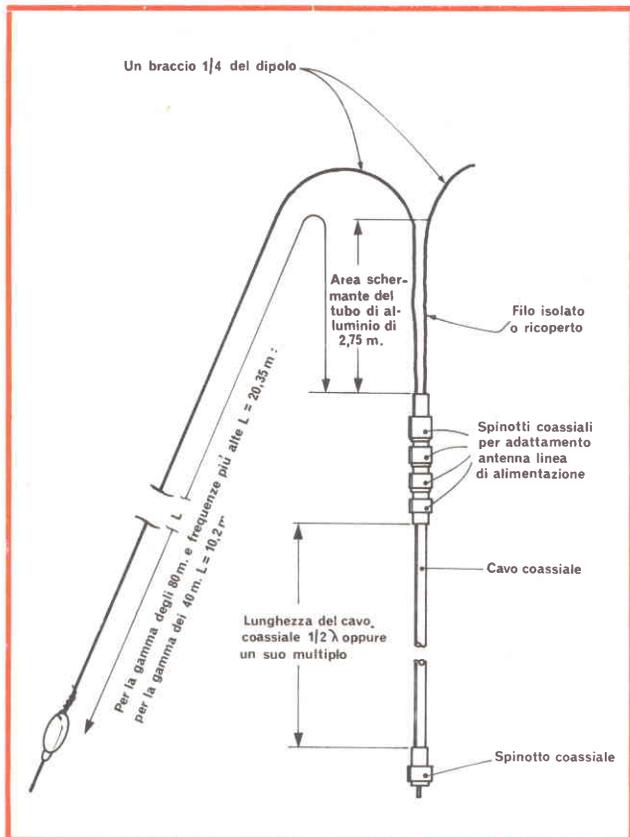



Fig. 3 - Un braccio dell'antenna a «V» rovesciata visto senza supporti.

e 1 : 2; valori questi che ovviamente furono ritenuti più che soddisfacenti.

L'antenna di cui pubblichiamo anche i dati costruttivi, è particolarmente adatta a coprire le gamme degli 80 m e dei 40 m, pur occupando uno spazio piuttosto limitato, ma può essere utilizzata anche nelle altre gamme dei radioamatori, per armonica.

Variando la lunghezza dei due bracci in modo da ottenere il quarto d'onda richiesto essa può essere fatta funzionare anche su frequenze diverse da quelle dei radioamatori, per altri scopi ed altri servizi: le operazioni di messa a punto sono del tutto identiche.

Infatti, per effettuare una buona sintonizzazione dell'antenna, è sufficiente apportare una piccolissima variazione della lunghezza delle due braccia, agendo sulle estremità che fanno capo ai due contrappesi.

E' sempre consigliabile eseguire la messa a punto sulla frequenza maggiormente usata durante i collegamenti: ciò in pratica consente di effettuare notevoli spostamenti di frequenza e cambiamenti di gamma senza che si verifichi un sensibile aumento del ROS.

La fig. 1 dà un'idea della costituzione dell'antenna a «V» rovesciata in questione.

Come tubo schermante, per la parte finale dell'antenna e per la linea di alimentazione, è impiegato un normale palo di alluminio, del tipo utilizzato nelle installazioni di antenna TV, della lunghezza di 2,75 m. Esso dovrà essere fissato con appositi morsetti al palo vero e proprio di antenna la cui altezza complessiva sarà di 15 m.

I due bracci dell'antenna saranno fissati a due tubi lunghi 3 m, mediante fune di nylon che dovrà farsi scorrere su una carrucola ed alla cui estremità sarà fissato un peso scorrevole. Ovviamente i pesi saranno due, uno per braccio.

Tale soluzione consente di mantenere i conduttori di antenna sempre sotto tensione.

La figura 2 illustra i particolari meccanici relativi alle due puleggie poste sulla testa d'albero del palo di antenna.

E' mostrato altresì il collegamento del cavo coassiale alle due estremità dell'antenna e il relativo sistema di adattamento.

Dalla figura stessa è facile rendersi conto del movimento verso l'alto o verso il basso che può essere fatto fare al cavo a seconda che i due bracci siano tesi o allentati.

La figura 3 mostra invece un braccio dell'antenna privo dei relativi supporti che sono stati messi in evidenza nelle altre figure.

La lunghezza di un braccio, desiderando coprire la gamma degli 80 m e naturalmente le frequenze più alte, dovrà essere di 20,35 m mentre per la gamma dei 40 m, e frequenze maggiori, ciascun braccio dovrà essere lungo 10,2 m. L'adattamento coassiale dovrà essere tale da avere la lunghezza di 1/2 λ oppure un suo multiplo.

RICEVITORI DI FREQUENZA E DI SEGNALE ORARIO CON GENERAZIONE DI FREQUENZE CAMPIONE

seconda parte a cura di R. RANZANI

GENERAZIONE DI FREQUENZE E CIRCUITO A CONTROLLO DI FASE

Per generare frequenze campione da 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz ecc., mediante divisione di frequenza a decadi si parte (come illustrato in figura 10) da un oscillatore a quarzo da 2 MHz sintonizzabile elettricamente. Si può usare anche un oscillatore a 10 MHz se si prevede un'ulteriore divisione di frequenza per cinque. Dai 2 MHz si ottengono con divisione per 5 ed ulteriore divisione per 32 le frequenze 400 kHz e 12,5 kHz. Per mescolazione si può filtrare la frequenza differenza 387,5 kHz dalla quale, dopo ulteriore divisione per 5, si ricava la frequenza di 77,5 kHz. Mediante comparazione di fase con l'uguale frequenza nominale di ricezione, si ottiene una tensione continua con la quale si può controllare la frequenza dell'oscillatore in modo da ottenere un riferimento di fase sempre costante con la frequenza di ricezione.

Nello schema indicato, per la preparazione della frequenza con circuito a controllo di fase (figura 11), la serie di capacità C3 e C4 in parallelo al quarzo, può essere variata mediante il trimmer C2, in serie al quarzo, in modo da portare alla frequenza nominale anche un quarzo che ha subìto un certo invecchiamento. La sintonia elettrica avviene mediante il diodo varicap D1, l'oscillatore pilota, tramite uno stadio separatore T2, il divisore di frequenza FT1. Di qui l'uscita 1:5 fornisce allo stadio mescolatore la frequenza di 400 kHz mentre l'uscita 1:10 va al divisore FT2 ove si effettua un'ulteriore divisione per 16. Si ottiene un semplice mescolatore inviando le frequenze di 400 e di 12,5 kHz (figura 12 in alto) mediante R4 ed R5 alla base del transistore T3. Il segnale che si ricava al collettore di questo stadio è indicato in figura 12 in basso.

Per filtrare la frequenza differenza si usa un circuito oscillante in cui L1 è realizzato con un nucleo ad olla 14/8, A_L = 63, «Ferroxcube 3 D 3» oppure «Siferrit M 33»; l'avvolgimento consta di 105 spire di filo Litz 15 x 0,05 rame-seta (oppure 10 x 0,05 rame-seta) con presa alla 10ª spira dal lato massa. Il fattore di merito è risultato di circa 340. Per non attenuare troppo la bobina, la si è accoppiata, in modo lasco, mediante il condensatore C6, al collettore di T3. Dopo ulteriore amplificazione in T4 si ricava all'ingresso di FT 3 il segnale illustrato in figura 13 sopra. In esso le componenti a 400 kHz e 12,5 kHz sono ancora visibili, ma non hanno alcun influsso sull'ulteriore commutazione del divisore di frequenze. All'uscita di questo divisore si ricava il segnale riportato in figura 13 sotto.

Lo stadio divisore di FT 3, che rimane ancora libero, può essere utilizzato per ricavare direttamente dall'oscillatore a quarzo una frequenza campione di 1 MHz.

Il confronto di fase si effettua mediante T5 il cui collettore viene alimentato tramite R11 da FT 3, mentre la base è controllata dalla frequenza di ricezione. Per coincidenza di fase dei due segnali, T5 è sempre saturato, essendo alimentato da FT 3 tramite R11; la

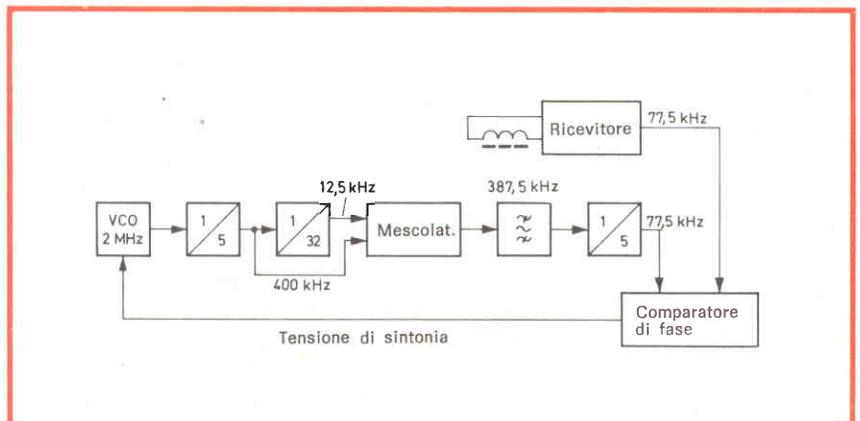



Fig. 10 - Schema a blocchi del generatore di frequenza con controllo di fase.

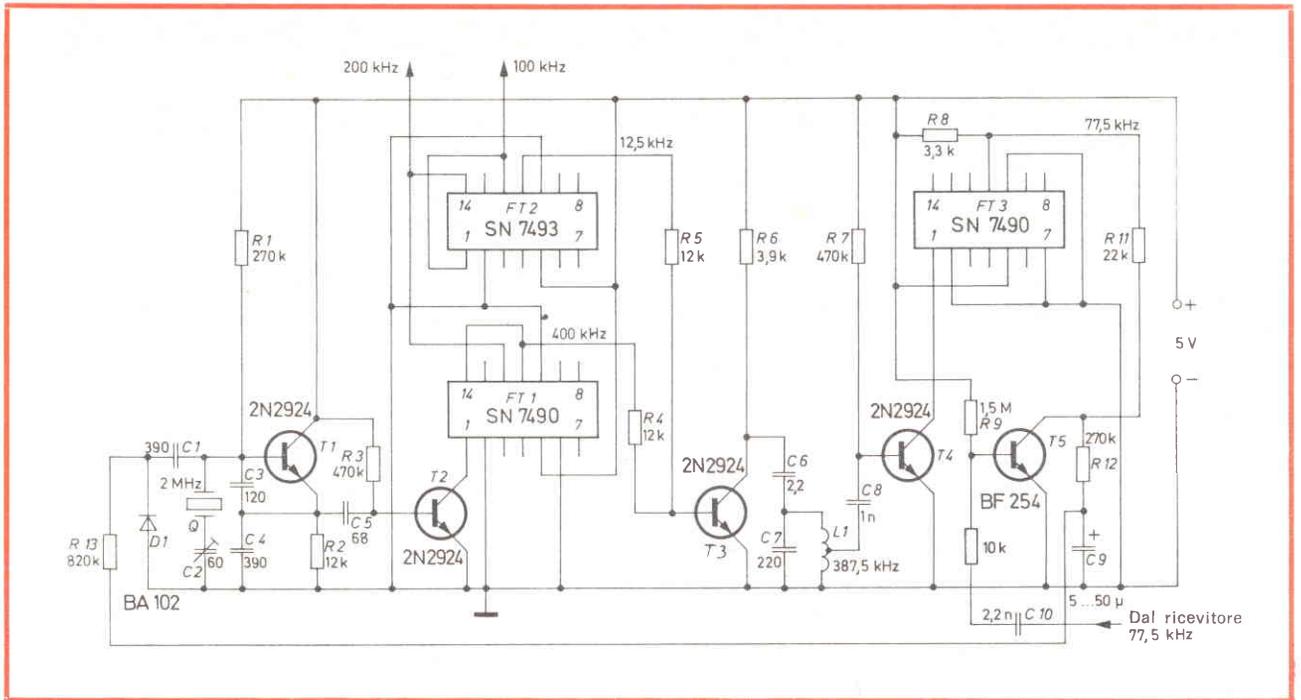



Fig. 11 - Circuito elettrico del generatore di frequenza con controllo di fase. La frequenza di 77,5 kHz, ricavata dall'oscillatore a quarzo mediante divisione e battimento, è confrontata con la frequenza ricevuta. La tensione che ne deriva controlla l'oscillatore a quarzo.

sua tensione di collettore è quindi sempre zero.

In presenza di sfasamento il transistore T5 rimane interdetto per un tratto del periodo di alimentazione. Si ottiene così una tensione continua al collettore che, filtrata da R12, C9 ed R13, è inviata al diodo varicap D1.

Poiché, all'accensione, la frequenza 77,5 kHz ricavata dal quarzo avrà inizialmente un certo scostamento rispetto alla frequenza di ricezione, sarà presente su C9 una tensione continua sovrapposta alla frequenza differenza. Se la differenza è troppo elevata la variazione della tensione di sintonia sarà filtrata da C9 tanto da non rendere più possibile un agganciamento. Per consentire un campo di tenuta piuttosto ampio il valore di C9 dovrà essere piccolo.

In questo caso però piccole variazioni di fase del segnale ricevuto, dovute a disturbi, non sarebbero più sufficientemente filtrate e darebbero luogo a piccole variazioni della frequenza campione.

Poiché un'elevata costante di tempo rende difficile la taratura, è bene scegliere dapprima C9 uguale a 5 µF e regolare C2 fino a ottenere l'agganciamento. Si controlla inoltre il segnale al collettore di T5 in modo da farlo variare ancora un po' dopo l'agganciamento. Come illustra la figura 14, un valore troppo piccolo di C2 porta ad impulsi troppo stretti (oscillogramma superiore), perché in tale caso, la capacità di D1 deve essere elevata e quindi deve essere bassa la tensione di sintonia.

Con un piccolo aumento del valore della capacità di C2 si ottiene al collettore di T5 una tensione come quella riportata nell'oscillogramma inferiore di figura 14. Ad un ulteriore aumento compare una rapida oscillazione della larghezza degli impulsi (battimento) significando che si è di nuovo fuori della zona di aggancio.

Il migliore posizionamento di C2 corrisponde ad una via di mezzo della larghezza degli impulsi riportati in figura 14. Una volta raggiunta, si può aumentare il valore di C9. Per un valore di C9 troppo elevato può succedere che la zona di aggancio diventi talmente stretta che alla successiva accensione dell'apparecchio sia necessario ritoccare C2 per riottenere il sincronismo.

Se l'ampiezza dell'impulso, qui considerato, varia con il ritmo del segnale orario, bisogna allora compensare la modulazione di fase re-

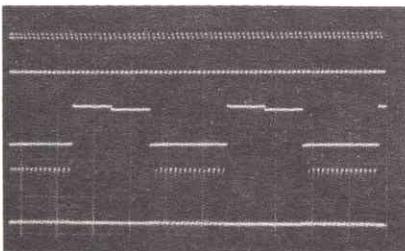



Fig. 12 - Dall'onda quadra di 400 Hz (sopra) e 12,5 kHz (in mezzo) si ottiene il segnale di mescolazione (sotto).

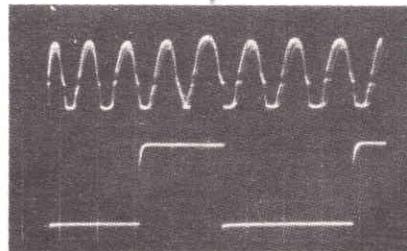



Fig. 13 - Segnale all'ingresso (sopra) e all'uscita (sotto) del divisore di frequenza FT 3 di figura 11.

sponsabile di questo, sintonizzando il circuito di ricezione (in particolare L4 di figura 4). Una tale taratura ha senso tuttavia solo se si può eliminare ogni interferenza del generatore di frequenza sul ricevitore. Mentre per quest'ultimo l'interferenza è dannosa solo se si avvicina al limite d'innesco, per il comparatore di fase è già di disturbo anche il più piccolo grado di retroazione.

Poiché di solito, la fase della tensione di ricezione e della tensione di retroazione non sarà uguale, la somma delle due tensioni nel ricevitore (tramite l'antenna, o l'alimentazione) avrà una fase variabile con l'ampiezza e quindi il segnale orario.

PRECISIONE DI RIPRODUZIONE DELLA FREQUENZA

Nello sviluppo del circuito descritto si è cercato di dare molta importanza alla possibilità di riprodurlo con mezzi semplici. Notevoli ritocchi sarebbero necessari qualora si volesse sfruttare l'alta precisione in frequenze dell'emittente anche per misure di breve durata. Tuttavia bisogna fare attenzione che, ad una maggiore distanza dall'emittente, le variazioni delle condizioni di propagazione possono condurre a certi errori di fase e quindi di frequenza. Se, ad esempio, allo spuntare del giorno, la lunghezza media della linea di propagazione tra emittente e ricevitore varia, in un'ora, solo di una lunghezza d'onda (circa 4 km), l'errore di frequenza che si può osservare in questo tempo è già di circa $3{,}5 \cdot 10^{-9}$. Da osservazioni pubblicate [3], (vedi 1ª parte) si può comprendere che, in casi estremi, la variazione della frequenza ricevuta può essere di 10^{-8} in circa un minuto. I suoi effetti possono essere ritardati se si filtra la tensione di controllo di sintonia con una costante di tempo sufficientemente elevata.

Da parte del ricevitore si può notare una deriva di frequenza di circa 10^{-9} se nell'ambito di un'ora la temperatura del quarzo varia in modo da coprire tutta la zona di agganciamento. Persino una variazione così inverosimile è, in pratica, raramente rilevabile, poichè per

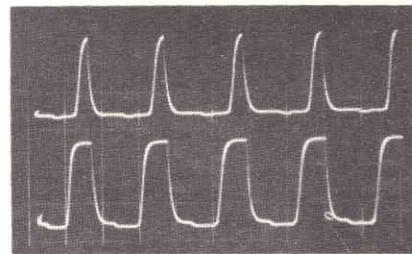



Fig. 14 - Segnale al collettore dello stadio mescolatore T 5 (fig. 11) per due valori diversi della tensione di sintonia.

due frequenze di circa 1 MHz diverse di 10^{-9} occorrono circa 16 minuti prima che si possa registrare un periodo completo di battimento.

Poiché tutte le variazioni citate, di trasmissione e di temperatura, ritornano in breve tempo al loro valore iniziale — a meno che non cessi la trasmissione, o vi siano disturbi molto forti o evanescenza totale — ci si può aspettare una stabilità su tempi lunghi che sarà senz'altro migliore di alcuni ordini di grandezza rispetto ai valori citati. E' così possibile effettuare misure di tempo di parecchie ore o giorni con elevata precisione.

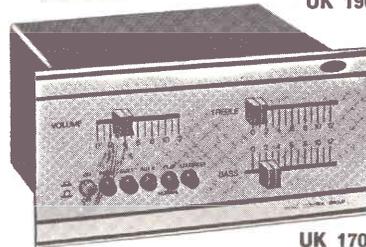
Più dB per i giovani

di Domenico SERAFINI

Un giorno è capitato di sentirmi in uno stato d'animo compreso tra la depressione, l'ansietà e l'insicurezza più alte del solito. La causa era forse la tensione dopo una giornata di lavoro associata ai vari inaspettati e non piacevoli avvenimenti. In queste condizioni molta gente ricorre all'aiuto dell'alcool, altri della droga. Io preferisco ascoltare della musica. Ho notato che quando mi trovo in questo particolare stato d'animo, ho la tendenza ad alzare il volume. La scoperta è stata recente: l'elevato volume acustico blocca i pensieri amari e mi porta ad uno stato di semi-incoscenza. In tali condizioni non credo che il cervello sia in grado di adempiere a tutte le sue funzioni psicofisiche.
Comunque, questo scritto non vuole esaminare i problemi dell'autore (anzi scusatene l'inserimento), nè trattare la relazione psico-acustica, ma semplicemente analizzare il fatto relativo alla preferenza della maggior parte dei giovani al rumore, o meglio, ad un alto volume sonoro. Le cifre sono allarmanti, la società moderna sta indebolendo l'udito. Tra i giovani il fenomeno è ancora più evidente in quanto sono propensi ad ascoltare musica a livelli da far uscire pazzo un anziano.
Che forse questa scoperta è il motivo per cui la gioventù di oggi deve ascoltare musica che assomiglia più ad un rumore piuttosto che ad una piacevole sensazione?
Che forse la nuova forma di musica serva a far dimenticare i problemi?
E' difficile rispondere a queste domande, non credo che a tal proposito siano state fatte ricerche. Ho chiesto ad alcuni psicologi se vi fosse una relazione tra la condizione fisica-acustica e quella psicologica, ma non mi hanno saputo rispondere (mancanza di sufficienti dati, hanno detto).
Non essendo un esperto in materia non posso aggiungere di più: ciò che posso fare, comunque, è di esaminare se i nostri giovani hanno problemi veramente gravi.
Non credo che la cosiddetta «generation gap» o la scuola possano causare problemi diversi da quelli di 20 o 30 anni orsono. Questi problemi o meglio, incompatibilità, ci sono sempre stati; quindi le cause sono altre e non sicuramente lo standard di vita.
Allora tutta questa ansietà, insicurezza e depressione forse viene dal fatto che oggigiorno i giovani sono troppo informati. Si rendono più conto delle limitazioni umane, delle limitate risorse naturali, dell'inquinamento, della distruzione totale sempre più probabile e vicina, ecc.
Oggi le notizie viaggiano alla velocità della luce e, dato che «good news is not news», sono tutte cattive notizie. E' curioso il fatto che l'elettronica ha forse creato questo problema e la spiegazione più logica sembra essere l'uso irrazionale della stessa tecnica.

UK 190
Amplificatore mono HI-FI 50 W RMS
Questo potentissimo amplificatore è particolarmente adatto a funzionare in unione al preamplificatore UK 170 e all'alimentatore UK 665.

Alimentazione: 55 Vc.c.
Potenza di uscita con distorsione 1%: 50 W (RMS)
Risposta di frequenza: 5 Hz ÷ 80 kHz ± 2 dB
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Impedenza d'ingresso: 1 kΩ

UK 190

UK 170

UK 170
Preamplificatore HI-FI con regolatori di toni mono
L'UK 170 rappresenta l'accoppiamento ideale per l'amplificatore di potenza UK 190 e l'alimentatore UK 665.

Alimentazione rete (UK 665): 55 Vc.c.
Controlli: volume - alti - bassi - fisiologico - monitor - interruttore
Ingressi: piezo - alta impedenza; aux - bassa impedenza
Uscite: registratore e amplificatore di potenza
Regolazioni: alti e bassi ± 15 dB
Sensibilità degli ingressi a 1 V d'uscita: 100 mV

Hi-Fi

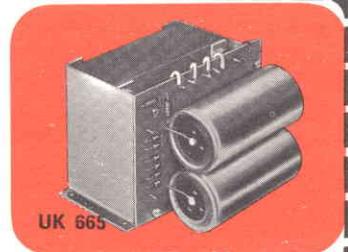
AMTRONCRAFT KITS

GRUPPO Hi-Fi mono 50 W

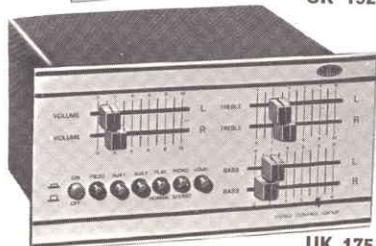
IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI
G.B.C. *italiana*
E I MIGLIORI RIVENDITORI

UK 665
Alimentatore 55 Vc.c. x 2 - 2 A x 2
Per le sue particolarità l'UK 665 è adatto ad alimentare sia l'amplificatore mono UK 190 che l'amplificatore stereo UK 192 nel cui mobile metallico può essere anche inserito.

Alimentazione: 117 - 125 - 220 - 240 V.c.a. - 50/60 Hz
Tensioni e correnti di uscita: 55 Vc.c. x 2 - 2 A x 2

GRUPPO Hi-Fi stereo 50+50 W

UK 192
Amplificatore stereo HI-FI 50 + 50 W RMS
L'amplificatore AMTRONCRAFT UK 192, usato in unione agli UK 175 e 665 costituisce un ottimo complesso stereo di elevata potenza.

Alimentazione rete (UK 665): 55 Vc.c.
Corrente assorbita max: 2 A
Potenza di uscita, 1% dist.: 50 + 50 W RMS
Risposta di frequenza: 5 Hz ÷ 80 kHz ± 2 dB
Impedenza d'ingresso: 1 kΩ
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Sensibilità: 750 mV

UK 192

UK 175

UK 175
Preamplificatore HI-FI con regolatori di toni stereo
Appositamente studiato per essere accoppiato all'amplificatore stereo di potenza UK 192 ed all'alimentatore UK 665, creando così un completo gruppo stereo HI-FI di ben 50 + 50 W (RMS) di potenza d'uscita.

Alimentazione rete (UK 665): 55 Vc.c.
Controlli: volume (separato per ogni canale) acuti - bassi - fisiologico - mono/stereo - monitor - interruttore
Ingressi: piezo - alta impedenza; aux - bassa impedenza
Uscite: registratore e amplificatore di potenza
Sensibilità degli ingressi a 1 V d'uscita: 100 mV

FILTRI A TOROIDI PER RTTY

di I2KH Gloriano ROSSI

Molti sono stati gli articoli sui demodulatori per telescriventi, ma forse nessuno ha puntualizzato la questione dei filtri che si trovano in questi circuiti.

Parliamone dunque noi, di questi filtri avendoli usati innumerevoli volte trascureremo quelli a circuito integrato, detti anche filtri attivi, in quanto ancora oggi non possono eguagliare quelli con induttanza a toroide. Comunque, se in futuro troveremo degli schemi di filtri attivi veramente validi, ne descriveremo il funzionamento. L'autore di questo articolo, in tal caso sarà il primo a consigliarne l'utilizzazione.

Il tipo di toroide che ci interessa è costituito da un particolare avvolgimento di un certo numero di spire di filo di rame isolato intorno ad un nucleo (traferro) di materiale ferroso.

La particolarità principe del toroide è proprio quella di essere particolarmente piccolo e con una caratteristica elettrica (impedenza) che in altro modo costruttivo esigerebbe un ingombro maggiore. Un' altra caratteristica, che rende questo componente prezioso, è quella di avere un alto «Q»; fatto questo di grande importanza, in particolare nei filtri che servono nei demodulatori per RTTY. Per mezzo di questo alto «Q» possiamo avere un filtro con dei fianchi ripidissimi.

Cosa vuol dire avere dei fianchi ripidi? E' presto detto: il termine fianco va associato a dei grafici che illustrano le caratteristiche di un filtro; notiamo in questi una curva particolare che potrà essere molto rotonda, e quindi avremo un filtro piuttosto largo; oppure una curva molto acuta, ed allora potremo avere un filtro veramente eccezionale in quanto farà passare una de-

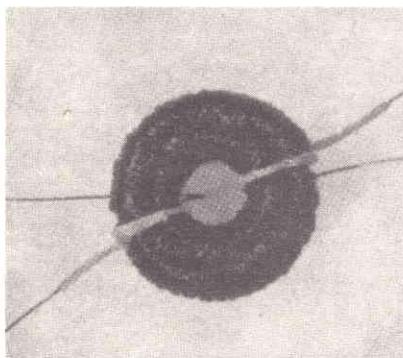



Fig. 1 - Toroide o bobina toroidale comunemente usata nei circuiti demodulatori per RTTY.

terminata fettina di frequenza e ne escluderà, o meglio, ne attenuerà le altre non desiderate.

Il tipo di toroide che normalmente usiamo in telescrivente è quello di figura 1, e disegnato con le varie quote in figura 2. Ha la caratteristica elettrica di due singoli avvolgimenti da 22 mH che posti in serie portano ad un valore di 88 mH in quanto si quadruplica l'impedenza.

Il circuito costituito da un toroide ed un condensatore posto in parallelo, di un determinato valore, costituisce quello che comunemente conosciamo come un circuito L-C accordato su di una frequenza che corrisponderà a quella che noi abbiamo desiderato.

Lo schema di figura 3 mostra un semplice tipo di filtro dove l'induttanza è costituita naturalmente da un toroide da 88 mH ed il condensatore ha un valore che potrà essere dedotto dalla tabella.

La tabella citata è costituita principalmente da due valori interdipendenti fra loro dato il fatto che teniamo fisso il valore dell'induttanza che è sempre di 88 mH.

Nella prima colonna dobbiamo trovare il valore della frequenza che ci interessa, come ad esempio 2125 Hz. Parallelamente, nella co-

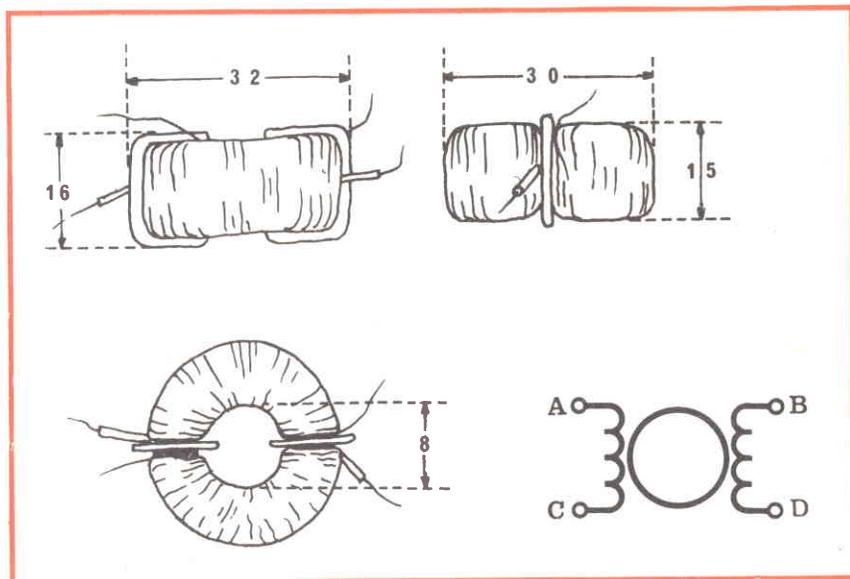



Fig. 2 - Disegno e schema elettrico del toroide. Le dimensioni sono espresse in millimetri.

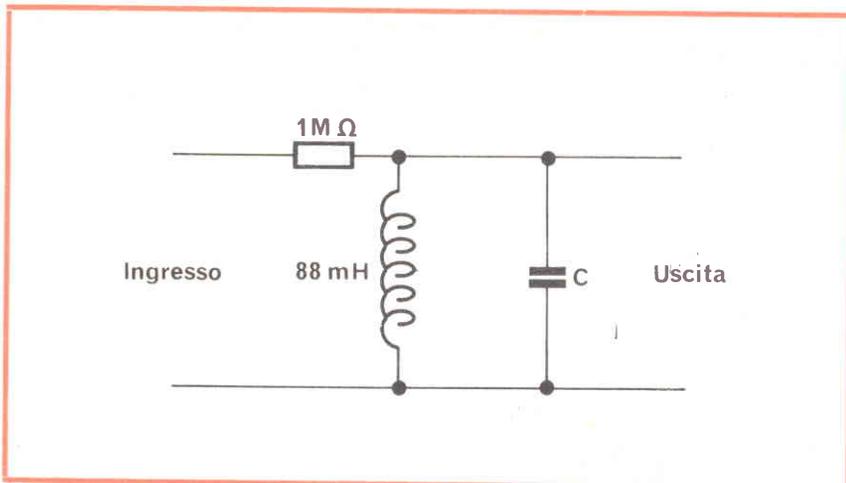



Fig. 3 - Versione semplificata del classico circuito filtro usato nei demodulatori per RTTY.

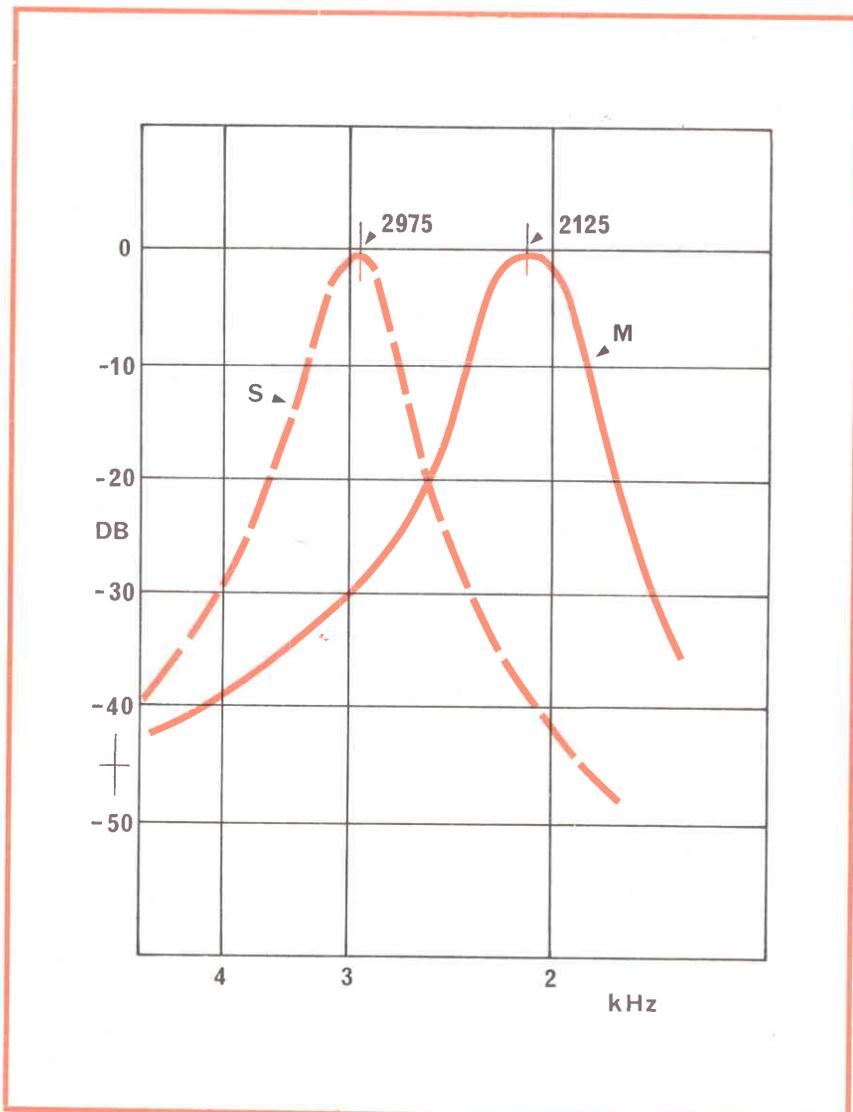



Fig. 4 - Curve caratteristiche di due filtri per RTTY (Mark e Space). Si noti la particolare forma delle curve stesse che denotano la forte attenuazione dei filtri medesimi.

lonna delle capacità, si potrà leggere il valore esatto della capacità, che dovrà essere collegata al toroide per ottenere il filtro, o la risonanza ideale, sulla frequenza voluta.

Il valore corretto per la frequenza dell'esempio sarà di 63.744 pF.

Questa capacità naturalmente non può essere acquistata presso rivenditori, quindi ci si propone di arrivare ad un condensatore che abbia un valore che più si accosta a quello richiesto.

Naturalmente i puristi potranno, previo possesso di un ottimo capacimetro, crearsi questo valore di capacità componendo con vari condensatori il condensatore ideale; tenendo presente però che se si vuole attuare e mettere in pratica detta «pignoleria» è bene controllare il valore del toroide stesso, che in linea di massima è di una precisione veramente sbalorditiva, ma che a volte (in casi molto rari) potrà variare di qualche milliHenry.

Se tale variazione fosse protesa verso un eccesso è molto semplice riportare il valore sbagliato in quello corretto togliendo alcune spire al toroide; ed in caso contrario, chi ne avesse veramente voglia, potrà aggiungerne.

La curva caratteristica del filtro di figura 3 è riportata in figura 4; da questo disegno è possibile notare quali siano le effettive ripidità dei fianchi e quindi la validità del filtro stesso; si potrà anche notare che le curve caratteristiche variano un poco in conseguenza diretta della frequenza di risonanza, ma tale variazione non potrà altresì modificare l'utilizzo del circuito proposto.

Dal punto di vista meccanico il toroide è abbastanza fragile; ho anche avuto modo di esporre questo concetto in articoli precedenti. Questo componente è infatti delicato in due punti particolari: il primo è costituito dal filo che compone l'avvolgimento che è molto fine e che necessita della pulizia dallo smalto isolante. Il secondo motivo di fragilità può essere individuato nel nucleo stesso che ha la fragilità di un normale traferro costituito di pasta ferrosa (ferrite).

Il cablaggio del filtro non richiede particolari commenti, tranne un accorgimento assai semplice.

Elenco dei componenti di figura 5		
R1	=	resistore da 100 Ω
R2	=	resistore da 100 Ω
R3	=	resistore da 1500 Ω
R4	=	resistore da 220 Ω
C1	=	condensatore da 47000 pF
C2	=	condensatore da 47000 pF
C3	=	condensatore da 100000 pF
C4	=	condensatore da 220000 pF
L	=	toroide 88 mH

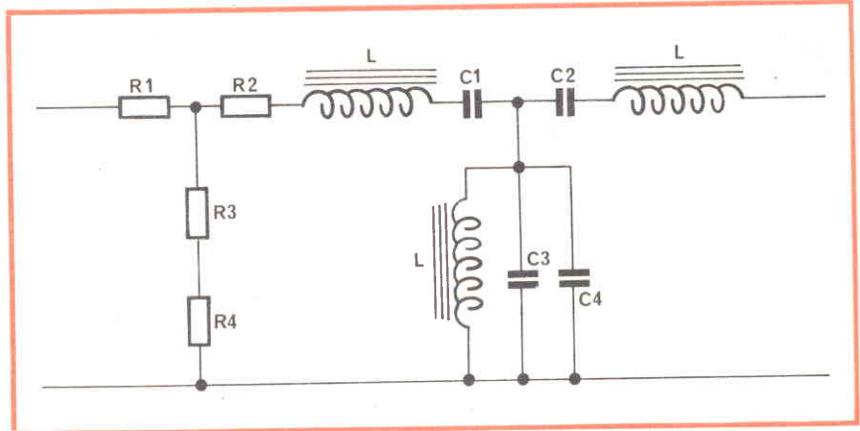



Fig. 5 - Schema elettrico di un filtro passa-banda per uso telescrivente. Le frequenze interessate sono deducibili dalla figura 6 che descrive la curva caratteristica del filtro stesso.

Per fissare correttamente il toroide è necessaria una vite di ottone, non di ferro o materiale ferroso. Meglio usare delle normali viti di materiale sintetico tipo nailon. Nella parte superiore è possibile bloccare questo componente con un dischetto tratto da uno scarto di circuito stampato oppure usare quei dischetti forniti nelle confezioni da cinque toroidi.

Nella figura 5 ho riportato lo schema elettrico di un filtro detto passa banda.

Questo tipo di circuito permette di avere il massimo segnale di quelle frequenze audio che desideriamo, mentre per tutte le altre si avrà un'attenuazione molto forte.

Un filtro di tal genere viene comunemente richiesto all'entrata del demodulatore, in quanto avremo in seguito le informazioni interessanti pulite del grosso insieme che si può trovare su di una frequenza HF, già piena di rumori dannosi alle nostre ricezioni.

Dal punto di vista costruttivo il circuito è composto dai soliti toroidi e da altri componenti normali.

La curva caratteristica di questo particolare tipo di filtro è deducibile dal grafico di figura 6. Possiamo notare ed apprezzare l'effettiva efficienza del circuito stesso.

Il discorso filtri non può certo terminare così. In effetti, dei circuiti di filtraggio per i nostri scopi ne esistono a iosa, ma direi che l'esposizione e la presentazione di questi due, collaudati innumerevoli volte e di sicuro funzionamento,

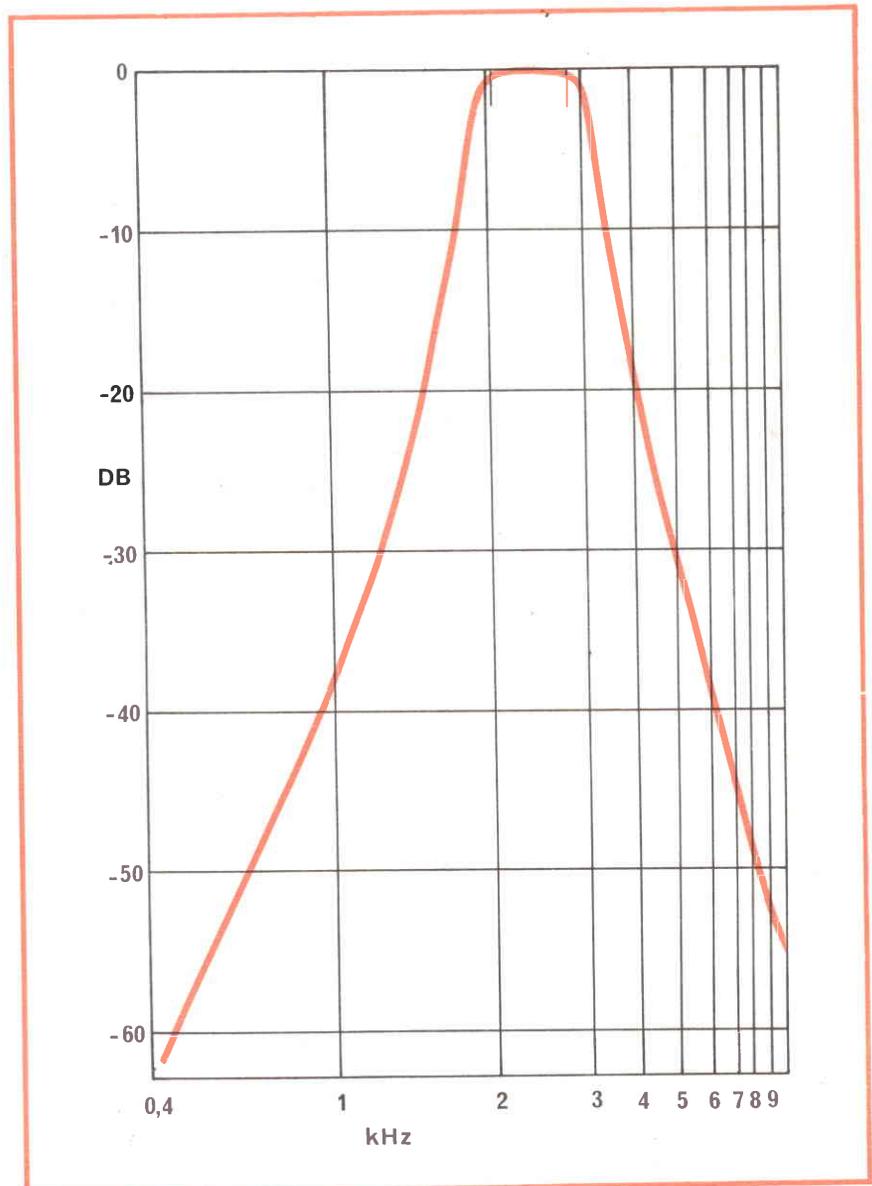



Fig. 6 - Grafico illustrante le caratteristiche del filtro passa-banda di figura 5.

Tabella dei valori di capacità in funzione della frequenza

f/Hz	Capacità/pF	f/Hz	Capacità/pF
1000	287844	2025	70195
1025	273974	2050	68493
1050	261083	2075	66853
1075	249081	2100	65270
1100	237887	2125	63744
1125	227432	2150	62270
1150	217651	2175	60846
1175	208488	2200	59471
1200	199891	2225	58143
1225	191816	2250	56858
1250	184220	2275	55615
1275	177066	2300	54412
1300	170322	2325	53249
1325	163955	2350	52122
1350	157939	2375	51030
1375	152248	2400	49972
1400	146859	2425	48947
1425	141751	2450	47954
1450	136905	2475	46990
1475	132304	2500	46055
1500	127930	2525	45147
1525	123770	2550	44266
1550	119810	2575	43411
1575	116036	2600	42580
1600	112439	2625	41773
1625	109006	2650	40988
1650	105727	2675	40266
1675	102595	2700	39484
1700	99600	2725	38763
1725	96734	2750	38062
1750	93989	2775	37379
1775	91361	2800	36714
1800	88840	2825	36067
1825	86423	2850	35437
1850	84103	2875	34824
1875	81875	2900	34226
1900	79735	2925	33643
1925	77577	2950	33076
1950	75698	2975	32522
1975	73794	3000	31982
2000	71961		

possano essere sufficienti per capire la effettiva necessità nell'usare un componente, forse un po' antiquato ma sempre valido. Come ho già detto in principio, i filtri attivi costruiti principalmente con integrati non sono ancora in grado di sostituire i toroidi, infatti ho potuto constatare personalmente che dei demodulatori per RTTY con questo tipo di circuito non avevano e non potevano avere quella selettività che è caratteristica di un normalissimo e banalissimo demodulatore costruito con i soliti piccoli toroidi ad 88 mH.

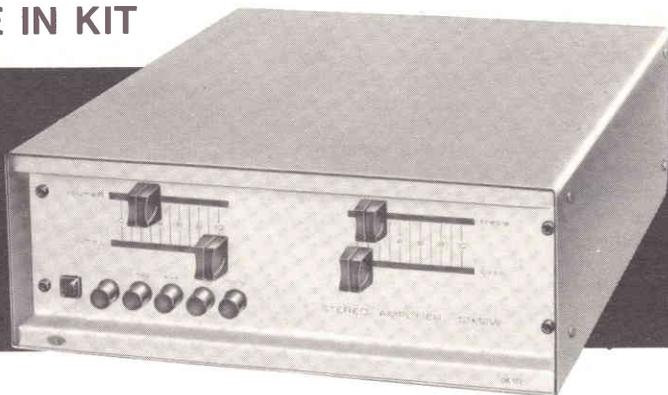
Se dovessimo dare un voto ai due tipi di demodulatori direi che quello costituito da filtri a toroide meriterebbe un dieci pieno mentre quello costruito con filtri attivi avrebbe una votazione variabile dal sette all'otto.

DISPOSITIVO ELETTRONICO PER DETERMINARE IL CARICO DI UN AUTOCARRO

Due inventori britannici che hanno messo a punto un sistema elettronico che permette il controllo del carico degli autocarri, sono interessati a mettersi in contatto con eventuali ditte costruttrici per lo sfruttamento commerciale del loro brevetto.

Il sistema comprende dei trasduttori fissati agli assali anteriori e posteriori della motrice e del rimorchio, un pre-amplificatore fissato sul telaio del veicolo ed un apparecchio con funzionamento a pulsante da montare nella cabina di guida sul cruscotto. Il sistema completo registra il peso con l'autocarro scarico, quindi il carico su ogni assale ed il peso lordo. A differenza delle bascule a ponte per autocarri, questo sistema permette di distinguere fra i carichi corrispondenti ad ogni assale e permette quindi al guidatore di caricare fino al massimo della portata pur restando entro i limiti stabiliti per legge.

Si stanno inoltre studiando le possibilità di applicare questo sistema a gru, ponti, macchine utensili con presse ecc. e queste possibilità potrebbero risultare interessanti per le eventuali ditte che volessero acquisire la licenza di costruzione del sistema.

(Peak Components Ltd., New Road, Horwich End, Whaley Bridge, Cheshire, Inghilterra).

AMPLIFICATORE STEREO HI-FI

La costruzione meccanica particolarmente robusta garantisce un'ottima resistenza agli urti ed alle vibrazioni.
La risposta acustica è di un'ottima linearità garantita dai circuiti equalizzatori previsti nello schema elettrico.
Le entrate sono differenziate a seconda del tipo di segnale che si intende applicare (piezo, sintonizzatori, registratori a nastro ecc.).
I trasduttori d'entrata possono rimanere collegati in permanenza ed essere inseriti a volontà mediante l'azionamento di una pulsantiera disposta sul frontale dell'apparecchio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione dalla rete: 115-220-250 V - 50 - 60 Hz
Tensione continua: 28 Vc.c.
Assorbimento alla massima potenza: 0,8 + 0,8 A c.c.
Corrente di riposo: 70 + 70 mA a 25 °C
Impedenza di uscita: 4 Ω

INGRESSO PIEZO
Sensibilità per 12 W RMS uscita: 100 mV
Impedenza: 500 kΩ

INGRESSO AUSILIARIO (AUX)
Sensibilità per 12 W RMS di uscita: 110 mV
Impedenza: 6,8 kΩ
Separazione canali: 45 dB

INGRESSO REGISTRATORE (TAPE)
Sensibilità per 12 W RMS di uscita: 170 mV
Impedenza: 10 kΩ
Transistori impiegati: 4 x BC109B; 2 x BC108B; 2 x BC107B; 2 x BC148; 2 x BC157; 4 x TIP3055
Diodi impiegati: 2 x 30S1
Zener impiegati: 2 x BZY88C3V3
Dimensioni: 240x90x285
Peso: 4800 g

Dal punto di vista delle prestazioni l'amplificatore è dotato di un circuito elettrico di caratteristiche elevate sia dal punto di vista della sicurezza di funzionamento che della fedeltà di riproduzione.

La moderna tecnica allo stato solido in ogni particolare, non pone problemi di robustezza da parte degli elementi attivi, come invece succedeva all'epoca nella quale si usavano le valvole.

L'eleganza dell'aspetto esteriore è forse stata sacrificata a favore della robustezza ma, nonostante tutto, l'amplificatore si presenta con la semplice bellezza delle cose funzionali.

Le applicazioni di questo amplificatore sono molteplici: diffusione di musica e parola all'aperto, per esempio in occasione di fiere o per stand di luna park, comizi, scuole, esecuzioni orchestrali in locali sprovvisti di impianto fisso di amplificazione eccetera.

Gli accessori richiesti per l'amplificatore sono soltanto una presa di corrente, gli altoparlanti e l'elemento di ingresso.

Siccome i due canali sono rigorosamente identici e non esiste bilanciamento all'ingresso, in quanto ogni canale dispone del suo proprio regolatore di volume, la descrizione che diamo è valida ugualmente per ambedue i canali.

L'amplificatore dispone di un sistema di equalizzazione del segnale secondo le norme RIAA (Record Industry Association of America) reso necessario per motivi tecnici di registrazione.

Per riportare la risposta alla linearità, l'amplificatore di riproduzione dovrà introdurre una correzione uguale e contraria a quella data dalla curva RIAA.

Il dispositivo destinato a questo compito si chiama equalizzatore.

L'alimentazione avviene dalla rete mediante alimentatore interno dotato di tutti i dispositivi necessari per l'eliminazione dei disturbi indotti dalla frequenza di rete sugli stadi di ingresso, la cui principale sorgente è il trasformatore di alimentazione, che è dotato allo scopo di una fascia di rame esterna in corto circuito atta ad eliminare i flussi dispersi. Con apposito cambiatensioni si può scegliere tra tre diverse tensioni di rete. Dato che l'apparecchio è trasportabile, conviene sempre informarsi circa la tensione di rete a disposizione prima di connettere la spina, per evitare danneggiamenti o funzionamenti irregolari.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Esaminando lo schema dell'UK 189 raffigurato in Fig. 1, possiamo constatare che l'amplificatore completo è formato da quattro distinte sezioni:

1) la sezione preamplificatrice - adattatrice di ingresso

2) la sezione preamplificatrice - regolatrice

3) la sezione finale di potenza con stadio pilota e stadio finale quasi complementare

4) la sezione alimentatrice

Per esaminare lo schema con il dovuto metodo faremo ricorso alla precedente divisione, prendendo in esame nell'ordine una sezione alla volta.

1) La sezione di ingresso

Come si nota, il segnale di ingresso si può applicare a tre diverse prese a norme DIN con cinque entrate, a seconda della sua natura. Ogni presa è dotata di un particolare circuito destinato ad adattare le caratteristiche proprie di ciascun segnale alla caratteristica comune che deve essere presentata alla seconda sezione.

I tre ingressi sono contrassegnati nel seguente modo: ingresso piezo, ingresso tape o registratore, ingresso ausiliario.

Un apposito pulsante permette di far funzionare i due amplificatori in parallelo per riproduzioni monoaurali.

L'ingresso piezo è previsto per alta impedenza, mentre l'ingresso tape e quello ausiliario sono a bassa impedenza e previsti per segnali di intensità relativamente elevata.

Data l'alta impedenza di ingresso dei segnali provenienti dal pick-up piezoelettrico, si ravvisa la necessità di uno stadio abbassatore di impedenza formato dal transistore Tr1 che funziona come emitter-follower.

L'ingresso ausiliario è direttamente collegato al secondo stadio in quanto prevede livelli piuttosto alti e bassa impedenza.

L'ingresso tape dispone in serie di un attenuatore (R10) che permette di adattare l'impedenza d'ingresso all'ampiezza del segnale.

Mentre con R5 si preleva il segnale da inviare al registratore per l'incisione.

2) La sezione preamplificatrice - regolatrice

Dai fili comuni del commutatore a tastiera il segnale proveniente da una delle entrate a scelta, viene applicato alla base di Tr2 attraverso i complessi regolatori del volume e dei toni.

Il complesso regolatore del volume è composto dal potenziometro logaritmico P1 e dal filtro R50 - C15. Quest'ultimo serve a migliorare la risposta a livelli bassi di volume.

Il potenziometro di volume deve essere di tipo logaritmico in quanto l'orecchio si comporta come un trasduttore lineare solo se la variazione della potenza sonora che lo raggiunge ha un andamento logaritmico. Ai bassi livelli occorre una variazione molto minore di quanto avvenga agli alti livelli per ottenere la stessa variazione del suono percepito. Il segnale parzializzato dal potenziometro P1 viene raccolto dallo scorrevole e trasferito ai regolatori di tono attraverso il condensatore C20.

Il controllo dei toni alti avviene per mezzo del filtro a presa variabile formato da C25, C30 e P2. Il filtro funziona solo per le frequenze alte della gamma, mentre per le frequenze basse è praticamente inesistente, per l'elevata reattanza offerta dalle capacità alle basse frequenze.

Alle alte frequenze il filtro si presenta come un regolatore di volume in quanto, praticamente tutta la tensione a 10.000 Hz si trova presente ai capi del filtro. Parte di questa tensione viene prelevata dallo scorrevole del potenziometro P2 e mandata agli stadi successivi attraverso il resistore R30 ed il condensatore C35.

Il controllo dei toni bassi avviene attraverso il filtro a presa variabile formato da R40, P3, e C105. Come vediamo in questo filtro il condensatore è posto in parallelo al resistore e quindi il filtro si comporta come un passa-basso. Siccome il condensatore, alle frequenze alte, risulta praticamente un cortocircuito, il filtro sarà utilizzabile come regolatore solo alle frequenze basse della gamma, alle quali troveremo una tensione ai capi di P3, parte della quale a volontà viene trasferita agli stadi successivi attraverso il resistore R35 ed il condensatore C35.

Le due tensioni uscenti dal filtro passa-alto e dal filtro passa-basso vengono anche trasferite senza regolazione al secondo preamplificatore Tr3 attraverso i resistori R45 ed R55, ottenendo parte della correzione di equalizzazione.

Il transistore Tr2 è montato in emettitore comune e fornisce all'amplificatore il guadagno necessario per avere la regolazione dei toni. L'amplificatore Tr2 è dotato di un filtro passa-basso in controreazione, quindi attenua le frequenze alte equalizzando la sezione dei bassi della curva di risposta del pick-up.

3) La sezione finale di potenza

Come si nota dallo schema di Fig. 1, è possibile ottenere con l'uso dei transistori uno stadio controfase senza che si abbia necessità di far uso di trasformatori o di stadi di inversione di fase che sono sempre fonte di distorsioni. L'opportunità di usare per un amplificatore di potenza uno stadio controfase in classe AB si ravvisa nel fatto che il consumo a vuoto risulta molto ridotto rispetto a quello a carico, con conseguente notevole miglioramento del rendimento complessivo del sistema.

Questo particolare risultato è ottenuto con uno speciale circuito detto «controfase serie». Infatti i transistori di potenza si comportano come complementari, pur essendo della medesima polarità.

Trattandosi di elementi al silicio, è molto più facile ed economico ottenere transistori di potenza NPN anziché PNP. Intuitivamente sembrerebbe un controsenso la possibilità di far funzionare un NPN come se fosse un PNP, ma vedremo in seguito come questo risulta in pratica possibile.

L'assenza dei trasformatori, oltre a migliorare la prestazione acustica, rende più facile, compatto ed economico il progetto, tanto che questo tipo di circuito ha soppiantato quasi del tutto i sistemi tradizionali.

Particolari accorgimenti sono stati messi in opera per garantire la quasi assoluta stabilità di funzionamento dell'amplificatore di fronte alle variazioni della tensione di alimentazione e delle condizioni di ambienti.

In assenza di segnale il punto Y del circuito deve restare ad un potenziale (14 V) che sia la metà esatta della tensione di alimentazione (28 V).

Applicando un segnale che supporremo per semplicità sinusoidale, si può supporre che nel corso di un intero periodo, la tensione in Y vari intorno al suo punto di equilibrio secondo un andamento analogo a quello della tensione di ingresso. La tensione ai capi del condensatore di uscita C90 resterà invece costante e pari alla metà della tensione di alimentazione.

Ne deriva quindi che la tensione ai capi del carico dovrà variare di un pari valore prima nel senso positivo e poi nel senso negativo, fornendo anche qui un'immagine potenziata del segnale d'ingresso.

Durante le alternanze positive della tensione ai capi del carico ossia quando il potenziale in Y è superiore ai 18 V, la corrente è fornita al carico verso la massa dal transistore Tr7, mentre Tr8 risulta bloccato e C90 si carica. Durante le alternanze negative il punto Y assumerà valori di tensione minori di 18 V, il condensatore C90 si scaricherà attraverso il carico e Tr8 mentre risulterà bloccato Tr7.

L'insieme dei due transistori Tr5 e Tr7 forma un circuito Darlington, abbastanza noto per essere spiegato. Si sa infatti che un circuito Darlington formato da due transistori NPN equivale ad un unico transistore NPN il cui guadagno è dato dal prodotto dei singoli guadagni dei transistori che lo compongono.

Si può anche dimostrare che l'insieme dei due transistori Tr6 e Tr8 è equivalente ad un unico transistore PNP il cui guadagno è sempre dato dal prodotto dei guadagni dei singoli transistori, in perfetta simmetria con il gruppo precedente.

Convenzionalmente e funzionalmente la base del sistema è la base del transistore Tr6. Il collettore fittizio del sistema sarà però l'emettitore di Tr8, mentre l'emettitore fittizio sarà il collettore di Tr8 congiunto con l'emettitore di Tr6.

Il comportamento del sistema si può descrivere come segue.

Un transistore PNP deve avere, per condurre, una polarizzazione di collettore che sia negativa rispetto all'emettitore ed una polarizzazione di base parimenti negativa rispetto all'emettitore. Le condizioni si verificano per il sistema Tr6-Tr8. Infatti una polarizzazione negativa della base di Tr6 (PNP) provoca una maggior conduzione dello stesso.

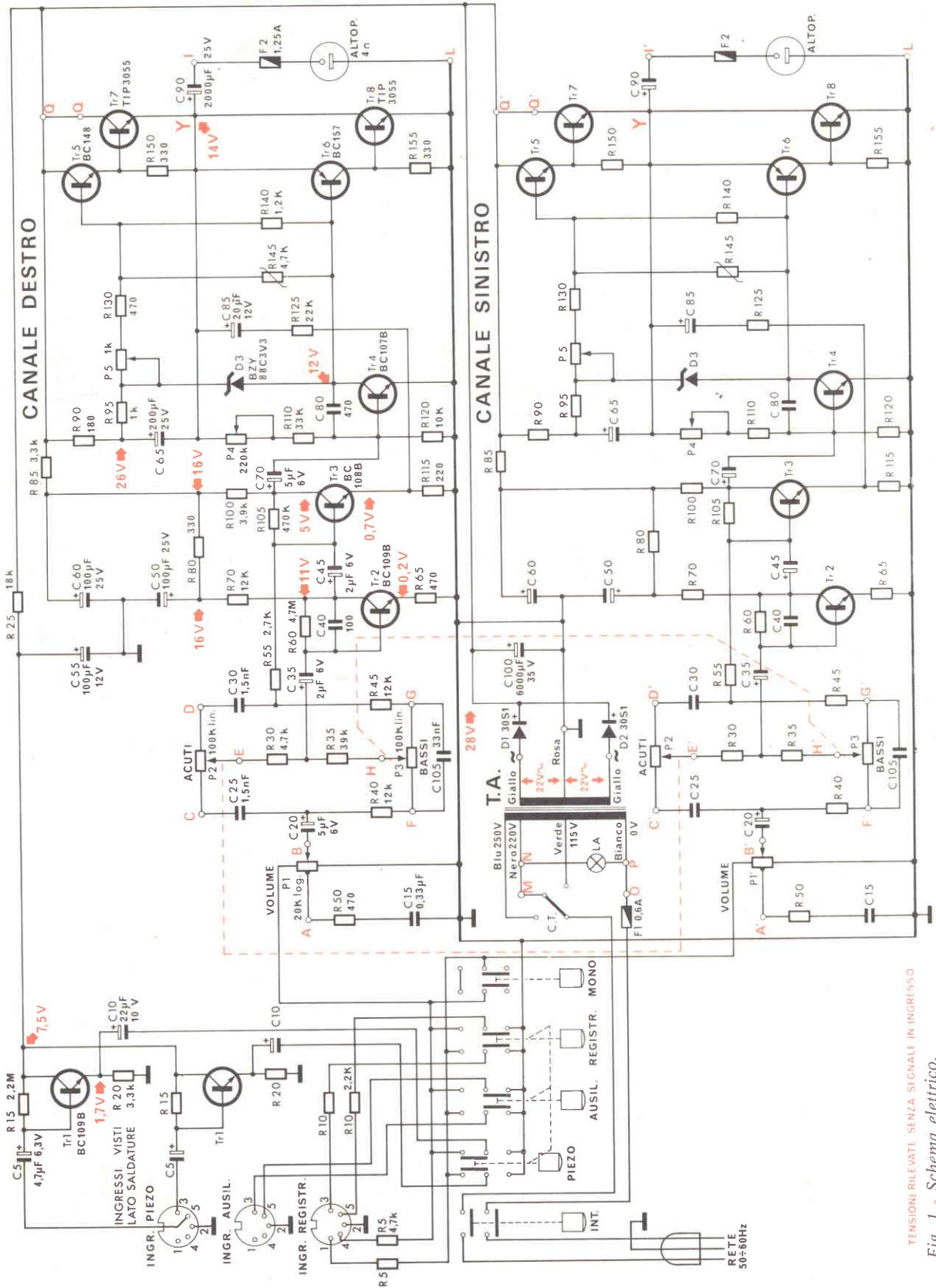
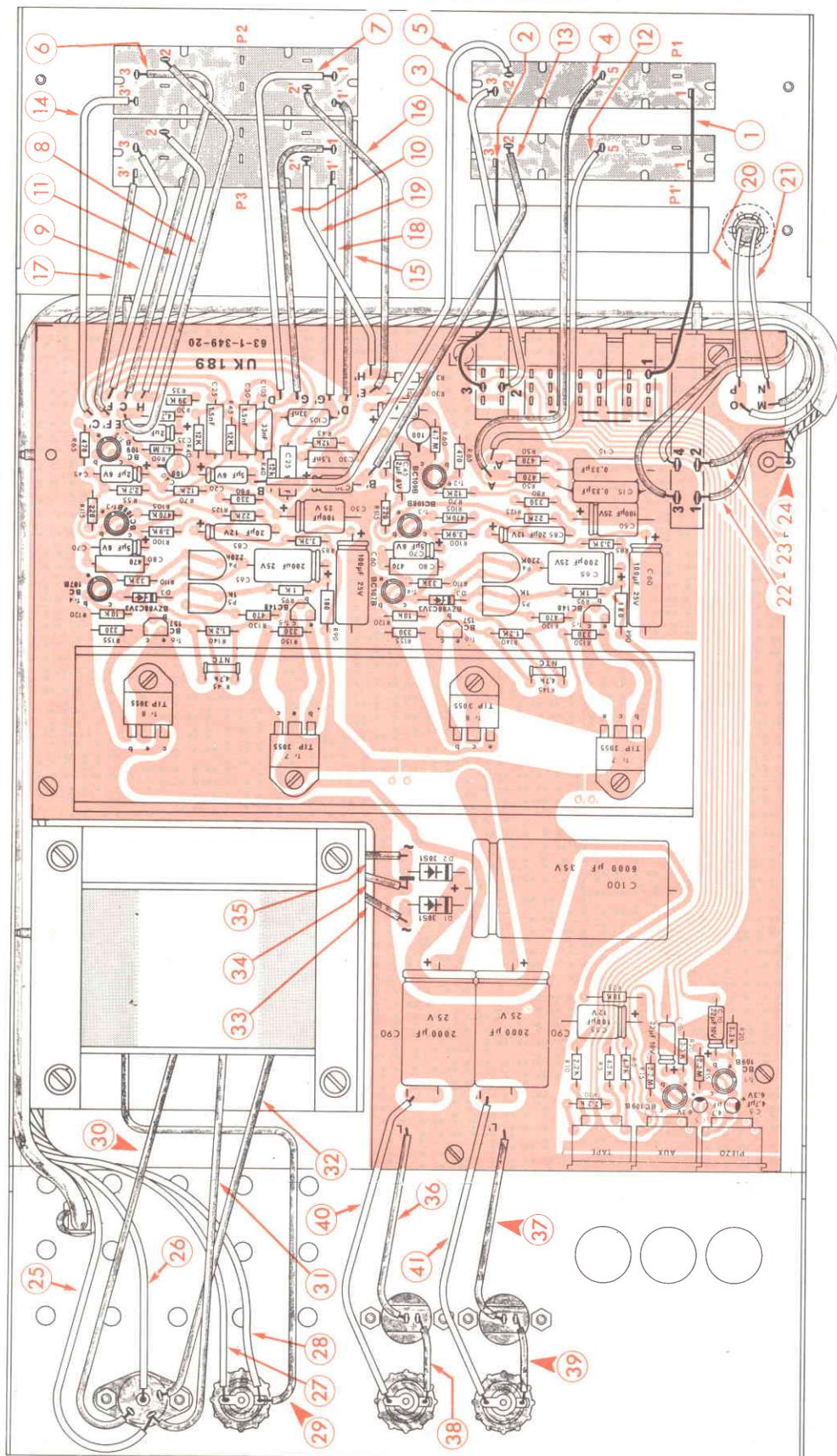
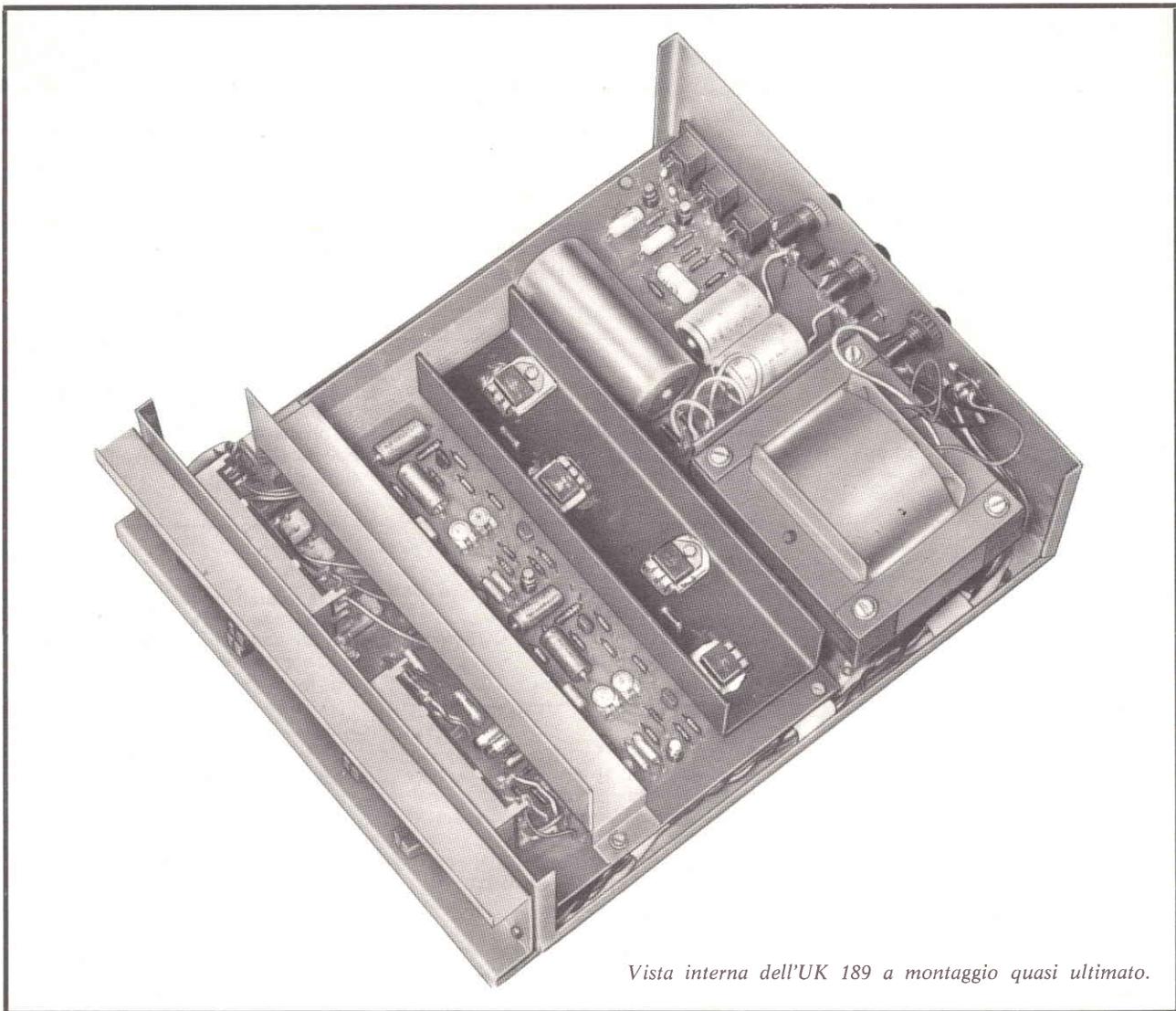
Una maggior conduzione di Tr6 significa una maggior caduta di tensione su R155 ed in definitiva una maggior polarizzazione positiva della base di Tr8 (NPN) rispetto al suo emettitore, il che significa un aumento di conduttività di Tr8 che avviene con una polarizzazione negativa della base fittizia del sistema. Si dimostra così che l'insieme Tr6-Tr8 si comporta come un transistore PNP. Il collegamento diretto assicura che l'amplificazione è data dal prodotto delle due amplificazioni. Quindi l'insieme dei

TENSIONI RILEVATE SENZA SEGNALE IN INGRESSO

Fig. 1 - Schema elettrico.

Fig. 2 - Cablaggio.

Vista interna dell'UK 189 a montaggio quasi ultimato.

due gruppi Tr5-Tr7 e Tr6-Tr8 forma un vero sistema complementare, nel quale il primo gruppo è disposto tra il filo di alimentazione positivo ed il punto Y, ed il secondo tra il punto Y e la massa.

Bisogna aver cura che durante il funzionamento il carico sia sempre collegato, in quanto se il carico è sconnesso, la corrente principale potrebbe passare attraverso Tr5 - Tr8 durante un semiperiodo ed attraverso Tr7-Tr6 durante l'altro, sollecitando in modo anormale i transistori di minore potenza. Siccome è stato previsto un fusibile per la protezione dello stadio finale in caso di corto circuito del carico (F2) e nel caso questo bruciasse, bisogna subito spegnere l'amplificatore e sostituire il fusibile prima di rimetterlo in funzione.

Stadio di pilotaggio

Il suo compito è quello di comandare le basi di Tr5 e di Tr6 mediante due tensioni in fase tra di loro, aventi la medesima ampiezza, e che presentino in ogni momento una differenza di potenziale costante tra di loro, destinata a polarizzare i due transistori finali in condizione di riposo in modo tale da ottenere una piccola corrente a vuoto destinata ad evitare le conseguenze della distorsione d'incrocio (cross over) che si presenta a causa della non linearità delle curve di trasferimento dei due transistori finali in prossimità della polarizzazione zero. In questo caso è possibile avere per un breve istante ambedue i transistori bloccati, cosa che è opportuno evitare.

Siccome l'alimentazione è in corrente alternata e non esistono i problemi di consumo a vuoto che presentano le pile, mentre esistono problemi di variazione della tensione di alimentazione, la tensione di polarizzazione a vuoto è mantenuta in questo circuito un poco più alta del necessario, in modo da avere un margine di sicurezza nel caso di abbassamento della tensione di alimentazione. Questo fatto provoca un maggior riscaldamento dei transistori finali, ma si è previsto l'inconveniente ovviandolo con il surdimensionamento dei transistori e con l'aumento della superficie delle alette di raffreddamento.

La tensione di polarizzazione sarà fornita dalla tensione di collettore di Tr4 applicata al terminale negativo dello Zener D3 e da una tensione in fase con la precedente, prelevata dall'uscita e trasmessa al terminale positivo di D3 attraverso C65 ed R95. Il diodo Zener farà in modo da mantenere rigorosamente costante la differenza tra le suddette due tensioni.

Eventuali cambiamenti della tensione di Zener e del valore ohmico del partializzatore P5 saranno compensate dalla resistenza NTC R145.

La scelta della polarizzazione a vuoto è una questione molto delicata perché, specialmente ai bassi livelli sonori, la distorsione d'incrocio è particolarmente fastidiosa.

Per fare in modo che l'amplificatore possa fornire una potenza di uscita maggiore possibile senza distorsione, è necessario che il punto Y resti sempre con il valore medio del potenziale pari alla metà della tensione di alimentazione. Si

ottiene questa stabilità grazie alla controreazione in continua applicata alla base di Tr4 per mezzo del potenziometro P4 ed R110.

P4 permette l'aggiustaggio della tensione a vuoto in Y.

Per mezzo di C85 ed R125 si applica all'emettitore di Tr3 e quindi alla base di Tr4 anche un certo tasso di controreazione in alternata la cui grandezza è determinata anche dal rapporto del partitore R125 - R115. La controreazione in alternata, mentre ha scarsa influenza sulle caratteristiche d'ingresso, diminuisce considerevolmente il tasso di distorsione, rendendo piatta la curva di risposta dell'amplificatore alle varie frequenze acustiche.

Un altro elemento importante in questi circuiti amplificatori è il condensatore C80. Tale condensatore serve a diminuire la banda passante alle alte frequenze in modo da impedire il passaggio di disturbi ad alta frequenza prelevati specialmente dai cavi di ingresso per via capacitiva.

Maggiore è la capacità di questo condensatore, maggiore è la pendenza di discesa della curva di guadagno alle alte frequenze. Il suo valore è scelto sulla base di un compromesso.

Applicazione del carico

Il carico può essere formato da un altoparlante o da un gruppo di altoparlanti che presenti ai morsetti di ingresso una impedenza di 4 Ω a 1000 Hz. L'altoparlante o gli altoparlanti devono essere montati in speciali casse acustiche destinate a compensare le differenze di resa acustica alle varie frequenze.

4) La sezione alimentatrice

La tensione di alimentazione viene prelevata dalla rete di distribuzione attraverso la spina con presa di massa. Attraverso l'interruttore generale bipolare INT. ed il fusibile di protezione F1, si perviene ad un cambiatensioni C.T. mediante il quale è possibile scegliere la tensione di alimentazione in base a quella disponibile. Si passa quindi al trasformatore di alimentazione T.A. che riduce la tensione al valore necessario per l'alimentazione del circuito. Il raddrizzamento è effettuato sulle due semionde dal sistema a presa centrale D1 e D2, mentre il condensatore C100 provvede al livellamento in modo adatto alle necessità dello stadio finale. Gli stadi a basso livello fruiscono di ulteriori filtri di livellamento formati da R85 - C60; R80 - C50 e da R25 - C55. Tali reti servono anche di disaccoppiamento tra gli stadi.

Una lampada spia LA avvisa che l'apparecchio è acceso.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 189 presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

BREVETTI

868532
Dispositivo per l'esplorazione di supporti di registrazione perforati.
SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco Germania.

868561
Simulatore spaziale.
SOC. FRANCAIS D'OPTIQUE ET DE MECANIQUE S.F.C.M. a Rueil Malmaison Francia

868573
Apparecchio di supporto di spire di conduttori flessibili.
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP. a Pittsb. Penns. Usa.

868577
Perfezionamenti ai dispositivi di trattamento di linee associate ad un calcolatore particolarmente per dispositivi concentratori diffusori.
COMP. FRANCAISE THOMSON HOUSTON HOTCHKISS BRANDT a Parigi.

868579
Gruppo di connessione elettrica per il prelievo di potenza dalla rete elettrica in condizioni di massima sicurezza.
PHILIPS SPA a Milano.

868584
Sistema a tamburo magnetico.
RCA CORP. a N. Y. Usa.

868592
Apparecchio telefonico di utente per sistema telefonico con modulazione ad impulsi codificati.
INTERNAT. STANDARD ELECTRIC CORP. a N. Y. Usa.

868602
Convertitore elettrico tensione frequenza o corrente frequenza.
LANDIS UND GYR. A.G. a Zug. Sviz.

868604
Dispositivo per indicare direzioni di rilevamento su apparecchi localizzatori operanti con il metodo di riflessione specie su apparecchi radar.
FRIED KRUPP GMBH. a Essen Germ.

868605
Scatola metallica per un componente elettrico specie per un condensatore elettrico con un dispositivo di protezione a disinserzione.
SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco G.

868606
Raddrizzatore a semiconduttore con elementi raddrizzatori a forma di piastrina.
C.S.

868630
Scaricatore di sovratensione per corrente continua con dei mezzi automatici di estinzione dell'arco.
GENERAL ELECTRIC CO. a Schenetady N. Y. Usa.

868632
Disposizione di montaggio per interruttore elettrico sotto vuoto.
C.S.

868636
Circuito stampato e relativo procedimento di fabbricazione.
INTERNAT. BUSINNESS MACHINES CORP. a Armonk N. Y. Usa.

Chi desidera copia dei brevetti elencati può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 MILANO - Telefoni 468914 - 486450 - Telex 34456 DAIDE

NASTRI DI REGOLAZIONE PER REGISTRATORI A BOBINA ED A CASSETTA

di Günter LEBER

Per assicurare l'intercambiabilità dei nastri magnetici incisi senza una percettibile perdita di qualità, determinate caratteristiche dei nastri magnetici e degli apparecchi sono state assoggettate a norme. E' questo il caso per esempio, delle caratteristiche meccaniche ed elettriche dei nastri magnetici, lo scorrimento del nastro, la velocità del nastro, la posizione della pista e la posizione della fessura della testina. Le necessarie caratteristiche del nastro sono fissate dalle norme DIN 45512 e DIN 45513, mentre quelle degli apparecchi sono stabilite dalle norme DIN 45511. Per il controllo e la regolazione di queste caratteristiche sono a disposizione dei laboratori di assistenza dei nastri di regolazione per registratori a bobine e a cassette. L'articolo che segue esamina i nastri di regolazione della Grundig.

NASTRI DI REGOLAZIONE PER REGISTRATORI MAGNETICI A BOBINA

Regolazione della velocità

La frequenza riprodotta f di un nastro magnetico inciso secondo la equazione

$$f = \frac{\nu}{\lambda}$$

è funzione della lunghezza d'onda registrata λ e della velocità di riproduzione ν. Perché questa frequenza corrisponda a quella dell'originale, la velocità di riproduzione deve corrispondere alla velocità di registrazione. Per controllare quest'ultima e — se possibile — poterla regolare, è necessario un nastro di prova. Questo nastro può essere, per esempio, un nastro magnetico con una lunghezza l esattamente nota. Misurando la velocità t con questo nastro, si ottiene la velocità

$$\nu = \frac{1}{t}$$

Si può però impiegare anche un nastro di prova con la registrazione di una lunghezza d'onda definita che in caso di riproduzione con la velocità voluta fornisce una determinata frequenza. Mediante conteggio con un contatore di frequenza, un confronto con una frequenza nota esistente mediante figure di Lissajous o una valutazione diretta con un misuratore delle variazioni di frequenza fonica è poi possibile determinare la velocità. Un nastro adatto a tale scopo è il nastro di regolazione della velocità 467 (figura 1), col quale è possibile controllare e regolare le 3 usuali velocità di scorrimento dei registratori 4,75 cm/s, 9,5 cm/s e 19 cm/s.

V = 19 cm/s				V = 9,5 cm/s				V = 4,75 cm/s				V = 9,5 cm/s	
3150 Hz	Durata	3000 Hz	Durata	3150 Hz	Durata	3000 Hz	Durata	3150 Hz	Durata	3000 Hz	Durata	100 Hz	Durata
200 s	10 s	200 s	10 s	200 s	10 s	200 s	10 s	200 s	10 s	200 s	10 s	400 s	10 s
Parte 3		Parte 2		Parte 3		Parte 2		Parte 3		Parte 2		Parte 1	
Pista 1 in alto, strato posteriore								Direzione di scorrimento →					

Fig. 1 - Nastro di regolazione della velocità 467.

Parte 1: Regolazione della velocità con figure di Lissajous

La prima parte di questo nastro contiene una registrazione 100 Hz a ν = 9,5 cm/s (in caso di 4,75 cm/s vengono riprodotti 50 Hz e a 19 cm/s di velocità del nastro vengono riprodotti 200 Hz) e serve a controllare e a regolare le velocità del nastro con un oscillografo mediante confronto con la frequenza di rete (figura 2). In tale occasione all'entrata X dell'oscillografo viene inviata la frequenza di rete tramite un trasformatore-regolatore di separazione. All'entrata Y viene fornita la tensione di riproduzione della registrazione 100 Hz. La velocità prescritta è raggiunta se a 4,75 cm/s si ottiene un cerchio o un'ellisse, a 9,5 cm/s un otto orizzontale e a 19 cm/s un doppio otto orizzontale.

Parte 2 e 3: Regolazione della velocità con apparecchio di misura delle variazioni di frequenza fonica

Le parti 2 e 3 portano ciascuna una registrazione rispettivamente di 3000 Hz e 3150 Hz per il controllo e la regolazione della velocità del nastro con un apparecchio di misura delle variazioni di frequenza fonica (figura 3). A tale scopo il segnale prelevato dalla parte 2 o 3 viene inviato direttamente all'entrata di misura di un misuratore delle variazioni di frequenza fonica. Un eventuale scostamento può allora essere letto sullo strumento (in percentuale).

REGOLAZIONE DELLA TESTINA E CONTROLLO DEGLI AMPLIFICATORI

In caso di sostituzione di una testina, il suo sistema deve venire regolato conformemente alle norme per quel che riguarda posizione della pista (figura 4) e posizione della fessura. Mentre durante la registrazione e la riproduzione su un apparecchio con una testina combinata registrazione-riproduzione non si manifestano perdite di qualità, particolarmente in caso di sostituzione di nastri magnetici incisi già dei piccoli scostamenti angolari della fessura della testina fra registrazione e riproduzione comportano notevoli perdite durante l'esplorazione di piccole lunghezze d'onda (frequenze elevate). Ciò viene evitato regolando la fessura sia della testina di registrazione che della testina di riproduzione nonché di una testina combinata registrazione-riproduzione esattamente perpendicolare alla direzione di scorrimento del nastro. Inoltre in caso di riparazioni degli amplificatori devono venire controllati la distorsione di registrazione, il punto di lavoro della premagnetizzazione, la distorsione della riproduzione e la sensibilità per raggiungere il valore e la caratteristica di frequenza del passaggio del nastro prescritti durante la registrazione e per poterli riprodurre linearmente in un secondo momento. Per questi lavori è a disposizione il nastro di riferimento e di regolazione 468 A (figura 5).

Fig. 2 - Controllo della velocità del nastro mediante confronto con la frequenza di rete (a 4,75 cm/s).

Parte 1: Regolazione della posizione della pista in apparecchi mono a due piste

Questo nastro ha una coda iniziale trasparente (parte 1) e serve alla regolazione ottica della posizione della pista in apparecchi mono a due piste. In questo caso lo spigolo superiore del sistema deve combaciare col bordo superiore del nastro.

Parte 2: Regolazione della posizione della pista in apparecchi a 4 piste

Con la seconda parte del nastro è possibile regolare la posizione della pista di apparecchi a 4 piste. Esso contiene una registrazione di 333 Hz in una larghezza di 2,8 ± ± 0,03 mm spostata verso il bordo inferiore del nastro di 2,57 mm. Ruotando nello stesso modo la vite prigioniera anteriore e posteriore del supporto della testina è possibile effettuare la taratura sullo stesso livello di riproduzione per le piste 1 e 3.

Parte 3: Regolazione della fessura

La parte 3 contiene una registrazione 8 kHz e serve a disporre verticalmente la fessura della testina. La posizione verticale è raggiunta se durante la riproduzione della registrazione 8 kHz si ha il massimo della tensione di uscita. Se nel caso delle testine stereo per entrambi i sistemi si hanno diverse posizioni verticali, la regolazione deve essere effettuata su una posizione angolare nella quale per ogni sistema è uguale la perdita relativa nei confronti del rispettivo massimo del sistema.

Parte 4: Parte livello sonoro

La parte livello sonoro (parte 4) fornisce durante la riproduzione il livello di riferimento secondo le norme DIN 45513, foglio 4. La lunghezza d'onda della registrazione corrisponde ad una frequenza di 333 Hz ± 0,3% e il valore effettivo dello scorrimento del nastro nel cortocircuito magnetico è di 250 pWb ± 0,5 dB per ogni mm di larghezza del nastro. Il coefficiente di distorsione è minore del 2%. Il

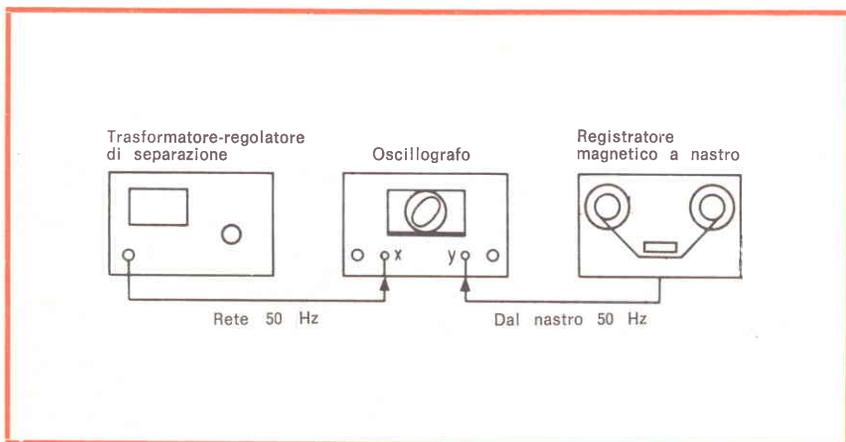



Fig. 3 - Controllo della velocità del nastro con misuratore delle variazioni di frequenza fonica.

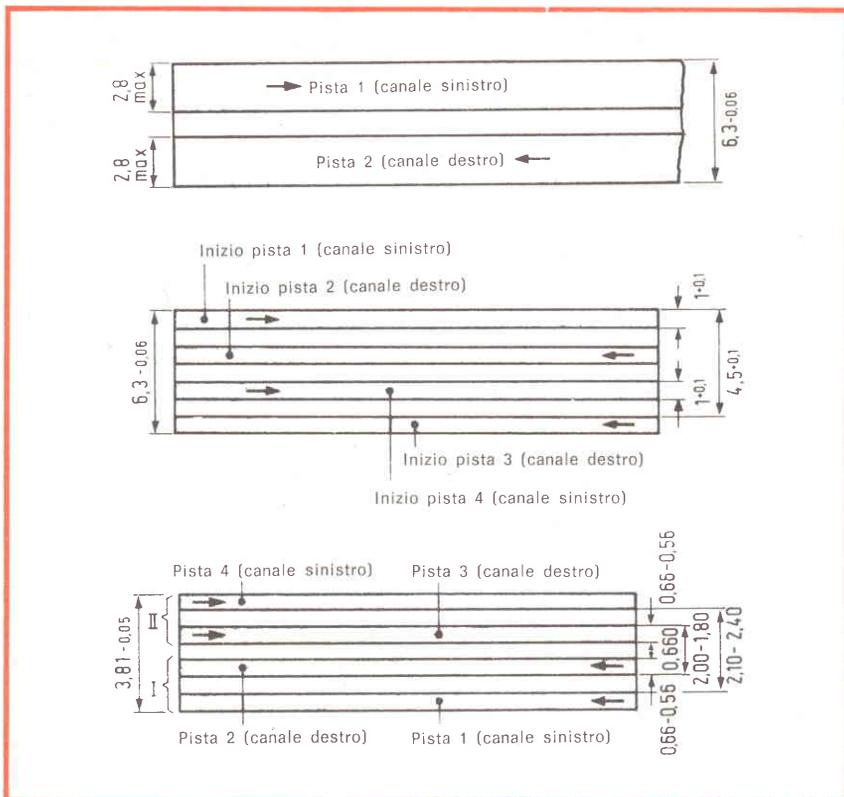



Fig. 4 - Larghezze e condizioni delle piste secondo le norme DIN 45511, fogli 4 e 5 (vista sul lato dello strato); in alto: 2 piste (mono e stereo); al centro: 4 piste (mono stereo); in basso: cassetta Compact (mono stereo).

livello di riferimento serve a controllare la sensibilità del canale di riproduzione, testina compresa.

Grazie all'elevata precisione di frequenza di questa registrazione, può venire determinata anche la velocità contando la frequenza di riproduzione 333 Hz con un contatore di frequenza.

Parte 5: Parte caratteristica di frequenza

Con la parte caratteristica di frequenza (parte 5) è possibile controllare e regolare la caratteristica di frequenza di riproduzione. Essa è costituita dalla registrazione delle frequenze 1 kHz, 40 Hz, 250 Hz, 6,3 kHz, 12,5 kHz. Tolleranze e scorrimento del nastro corrispondono alle norme DIN 45513, foglio 4.

Parte 6: Regolazione della posizione della pista in apparecchi stereo a 2 piste

La parte 6 serve a regolare la posizione della pista di apparecchi stereo a 2 piste. Essa contiene una registrazione di 333 Hz in una larghezza di 2,7 ± 0,05 mm simmetrica rispetto al centro del nastro. Durante la regolazione tarare sull'uguale livello per la pista 1 e la pista 2 ruotando nello stesso modo la vite prigioniera anteriore e posteriore del supporto della testina.

Parte 7: Parte di nastro non inciso

La parte di nastro non inciso (parte 7) è destinata alla regolazione della testina di registrazione

Parte di nastro non incisa	Posizione pista 1/2	Durata	12,5 kHz	Durata	6,3 kHz	Durata	250 Hz	Durata	40 Hz	Durata	1 kHz	Durata	330 Hz	Durata	8 kHz	Durata	Posizione pista 1/4	Durata	Nastro di coda trasparente
180 s	90 s	5 s	10 s	5 s	10 s	5 s	10 s	5 s	10 s	5 s	10 s	5 s	30 s	5 s	120 s	5 s	90 s	5 s	2 m
Parte 7	Parte 6		Parte 5										Parte 4		Parte 3		Parte 2		Parte 1
Pista 1 in alto, strato posteriore											Direzione di scorrimento V = 9,5 cm/s →								

Fig. 5 - Nastro di riferimento e di regolazione 468 A.

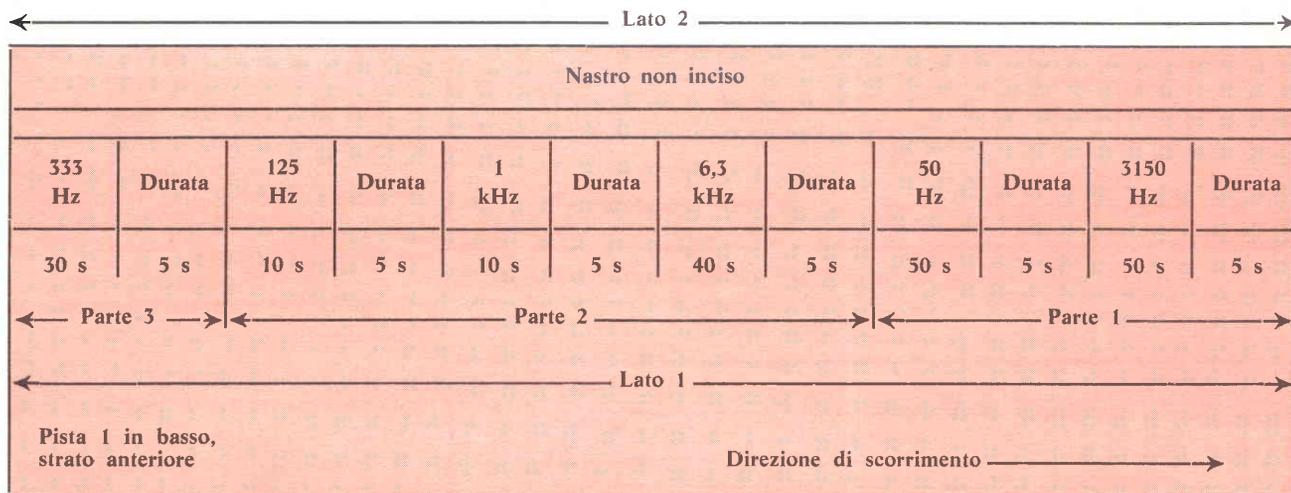



Fig. 6 - Cassetta per nastro di prova 466.

negli apparecchi a testina tripla e al controllo e alla regolazione del canale di registrazione per quel che riguarda distorsione e premagnetizzazione durante le misurazioni tramite nastro foglio 4.

NASTRI DI REGOLAZIONE PER REGISTRATORI A CASSETTE

Per la regolazione degli apparecchi a cassette in pratica sono necessari gli stessi lavori previsti per gli apparecchi a bobine. La regolazione della posizione della pista però non ha luogo perché la forcella di guida del nastro è solidale con la testina e viene già aggiustata otticamente nello stabilimento di produzione. Premessa per un controllo ed una regolazione perfetti è però un esatto scorrimento del nastro, critico particolarmente negli apparecchi a cassette in conseguenza delle lunghezze d'onde da registrare, particolarmente piccole. Pertanto prima di procedere alla regolazione si dovrà controllare lo scorrimento del nastro dell'apparecchio per stabilirne il perfetto funzionamento.

Per questo controllo è disponibile la cassetta di scorrimento del nastro 459. Adottando questa cassetta il nastro non deve scivolare verso l'alto o verso il basso. Se si verifica questa evenienza, regolare al centro il passaggio del nastro aggiustando l'albero o il rullo pressore. Successivamente può poi avvenire la regolazione della fessura e degli amplificatori. A tale scopo è adatta la cassetta col nastro di prova 466 (figura 6).

La cassetta col nastro di prova contiene sul lato 1 più parti di regolazione con registrazioni definite. Per impedire un'involontaria cancellazione, questo lato è protetto da un blocco della registrazione. Il lato 2 è costituito da una parte con nastro non inciso, adatto per registrazioni in proprio.

Lato 1, parte 1: Regolazione della velocità

La registrazione 3150 Hz di questa parte del nastro serve a controllare e a regolare la velocità del nastro con un apparecchio di misura delle variazioni di frequenza fonica per frequenza di riferimento (vedere figura 3). Durante la misurazione lo scostamento dalla velocità prescritta può essere letto direttamente in percentuale.

La registrazione 50 Hz è adatta per controllare e regolare la velocità del nastro con un oscillografo mediante comparazione con la frequenza di rete (vedere figura 2). Si devono ottenere un cerchio o un'ellisse ferma.

Lato 1, parte 2: Regolazione della fessura e parte della caratteristica di frequenza

La registrazione 6300 Hz è destinata alla regolazione verticale della fessura della testina. La posizione verticale è raggiunta se durante la riproduzione si ha il massimo della tensione di uscita. Con le frequenze 3150 Hz, 50 Hz, 6300 Hz, 1000 Hz e 125 Hz registrate sulle parti 1 e 2 si può controllare e regolare la caratteristica della frequenza di riproduzione. La tolleranza e lo scorrimento del nastro di queste registrazioni corrispondono alla caratteristica di frequenza secondo le norme DIN 45513, foglio 6.

Lato 1, parte 3: Parte livello sonoro

La parte livello sonoro fornisce durante la riproduzione il livello di riferimento secondo le norme DIN 45513, foglio 6. La lunghezza di onda della registrazione corrisponde ad una frequenza di 333 Hz $\pm$ 3,0% e il valore effettivo del passaggio del nastro è di 250 pWb $\pm$ 0,5 dB per ogni mm di larghezza del nastro. Il coefficiente di distorsione di questa registrazione è minore del 2%. Il livello di riferimento è destinato al controllo della sensibilità dell'amplificatore di riproduzione, testina compresa.

Lato 2: Parte del nastro non registrata

La parte del nastro non registrata corrisponde alla parte non registrata secondo le norme DIN 45513, foglio 6. Essa serve a provare e regolare il canale di registrazione per quel che riguarda distorsione e premagnetizzazione.

MONTAGGI SEMPLICI PER QUADRIFONIA

a cura di **R. RADAELLI**

I segnali presenti in una registrazione su disco, su nastro oppure in una trasmissione radiofonica in stereofonia contengono delle informazioni capaci di dar luogo non solo a suoni provenienti da destra o da sinistra ma anche dal centro o dal retro.

Per localizzarli correttamente non sarebbe adatta la classica disposizione degli altoparlanti, corrispondenti ai canali destro e sinistro, davanti all'ascoltatore.

Si dovrà invece utilizzare 4 altoparlanti disposti secondo lo schema di fig. 1, e alimentarli partendo da segnali di modulazione stereofonici secondo la tecnica che descriviamo qui di seguito.

Il segnale trasmesso sulla via di sinistra deve eccitare solo l'altoparlante di sinistra mentre l'altoparlante di destra rimarrà muto, al fine di localizzarne la provenienza. E' da notare che in questo caso gli altoparlanti frontale e posteriore dovranno funzionare più debolmente.

La stessa cosa accadrà quando il segnale sarà trasmesso sul canale di destra con la differenza che, questa volta, sarà l'altoparlante di sinistra a rimanere muto.

D'altra parte, quando si avranno dei segnali di uguale ampiezza sui due canali, la disposizione dovrà favorire l'altoparlante frontale ed eccitare più debolmente gli altoparlanti laterali mentre l'altoparlante posteriore dovrà rimanere muto.

Infine, quando si disporrà sui due canali di segnali in opposizione di fase e di medesima ampiezza, questi non dovranno dare luogo ad alcun suono da parte dell'altoparlante frontale, ma essere riprodotti debolmente negli altoparlanti laterali ed eccitare pienamente l'altoparlante posteriore.

Fig. 1 - Disposizione degli altoparlanti permettono, in una sala d'audizione, di localizzare i suoni nello spazio.

Se tali condizioni sono rispettate, grazie alla disposizione adottata, sarà allora possibile, partendo da semplici informazioni stereofoniche, prevedere la possibilità di riproduzione spaziale dei suoni in modo da avvicinarsi alle condizioni di un ascolto in quadrifonia.

Le disposizioni pratiche descritte qui di seguito sono state studiate proprio per soddisfare l'esigenza di un avvicinamento alle condizioni di ascolto quadrifonico.

Fig. 2 - Principio di collegamento dei quattro altoparlanti nella versione «prima disposizione».

Fig. 3 - Zona d'audizione (parte tratteggiata) in una sala da concerto.

Fig. 4 - Con una installazione stereofonica, la zona di audizione ottimale (parte tratteggiata) si trova sensibilmente diminuita rispetto a quella della sala concerto (fig. 3).

Fig. 5 - La disposizione degli altoparlanti, conforme allo schema della fig. 2 si traduce in un ingrandimento della zona di ascolto (parte tratteggiata), ma obbliga l'ascoltatore ad occupare un posto ben determinato.

LA PRIMA DISPOSIZIONE

Questa disposizione è illustrata nello schema di fig. 2. Secondo questo impianto l'altoparlante frontale (F) restituisce la somma dei segnali provenienti dai canali sinistro e destro (S + D); gli altoparlanti sinistro (S) e destro (D), i segnali S + F e D + F; l'altoparlante posteriore (P), i segnali S-D.

Con l'utilizzazione di questa disposizione, l'altoparlante frontale (F) e i due altoparlanti laterali (S + D) danno una immagine perfettamente localizzata della sorgente sonora. L'altoparlante posteriore (P), è utilizzato solo per la riproduzione di informazioni quali sfasamenti, riflessioni, riverberazioni... che danno luogo «all'effetto di sala» e che vengono normalmente persi da chi dispone di un impianto stereofonico con due altoparlanti.

Per meglio chiarire quanto sopra è utile riferirsi alla figura 3 che rappresenta una sala da concerto con orchestra. Come indicato dalla parte tratteggiata del disegno, la zona d'ascolto occupa una parte notevole della sala. Nel caso dell'ascolto stereofonico di una registrazione realizzata in tale tipo di sala ci si accorge che la zona normale di ascolto, nella quale l'effetto «stereo» è percepibile, viene sensibilmente diminuita (fig. 4).

E' questo un fenomeno al quale la disposizione di figura 2 permette in parte di sfuggire essendo, in effetti, la zona d'audizione un poco ingrandita come testimonia la parte tratteggiata della fig. 5. Questa, peraltro, mette in evidenza una zona d'ascolto posteriore ove sono situate le informazioni relative all'effetto di sala, mancante nell'ascolto «stereo».

Questo procedimento ha un solo inconveniente: l'immagine dell'orchestra, rispettata nel caso della figura 4, appare ora come deformata.

Essa è ben centrata se l'ascoltatore si trova in posizione centrale ma tende a piegarsi verso destra o verso sinistra non appena l'ascoltatore si allontana dalla posizione mediana.

Esiste una soluzione molto semplice per porvi rimedio e cioè: disporre i 4 altoparlanti come in fig. 6

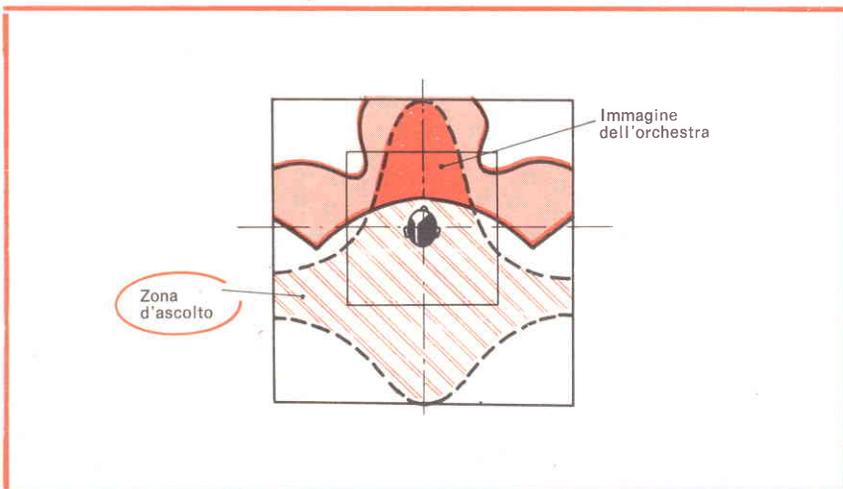



Fig. 6 - Disposizione degli altoparlanti nella versione «seconda disposizione».

Fig. 7 - Zona d'audizione (parte tratteggiata) ottenuta disponendo gli altoparlanti come in fig. 6.

senza cambiare nulla ai collegamenti dell'impianto della fig. 2.

In queste condizioni, il miglioramento della zona d'ascolto è sensibile e immediato perché l'orchestra ritrova la sua «immagine» normale come rappresentato dalla zona tratteggiata della fig. 7.

LA SECONDA DISPOSIZIONE

Esaminando un po' più attentamente la disposizione schematizzata in fig. 6, non si può fare a meno di notare che l'altoparlante frontale (F) fa in realtà doppio impiego con gli altoparlanti sinistro (S) e destro (D) dal momento che questi ultimi sono disposti nel modo convenzionale.

Adesso si può pensare di sopprimere l'altoparlante frontale evitando così possibili risonanze inutili, come mostra la fig. 8, dove l'altoparlante posteriore (P) rimane incaricato della trasmissione delle informazioni «differenza» (S-D) corrispondente all'effetto spaziale. D'altronde, la zona d'ascolto ottenuta in queste condizioni, (vedere fig. 9) rimane in tutto e per tutto identica a quella della fig. 7, corrispondendo, come impianto degli altoparlanti, a quello illustrato in fig. 6.

Giunti a questo punto ci si può domandare se non esista il modo di migliorare un poco i risultati ottenuti, specialmente dietro la zona d'ascolto per eliminare ogni punto morto.

La soluzione viene dall'impianto di fig. 10 dove l'altoparlante posteriore «unico» in fig. 8 è sostituito da due altoparlanti disposti sulla

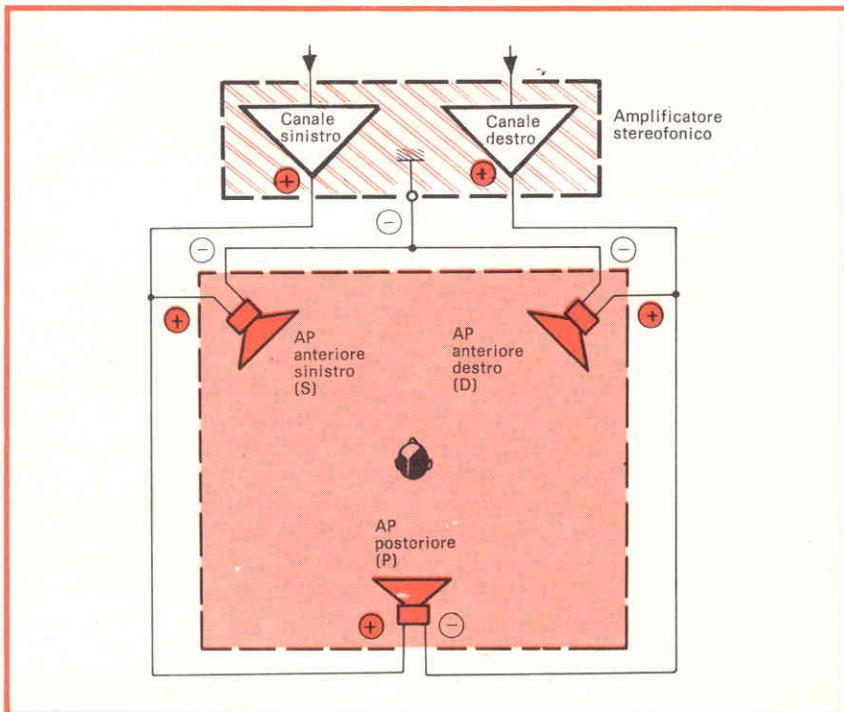



Fig. 8 - Variante della «seconda disposizione» (fig. 6) non comprendente l'altoparlante frontale.

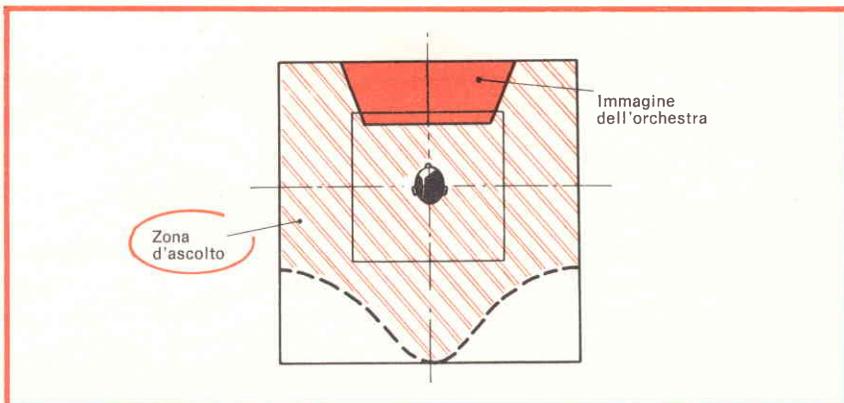



Fig. 9 - La soppressione dell'altoparlante frontale (fig. 8) non modifica la zona di audizione.

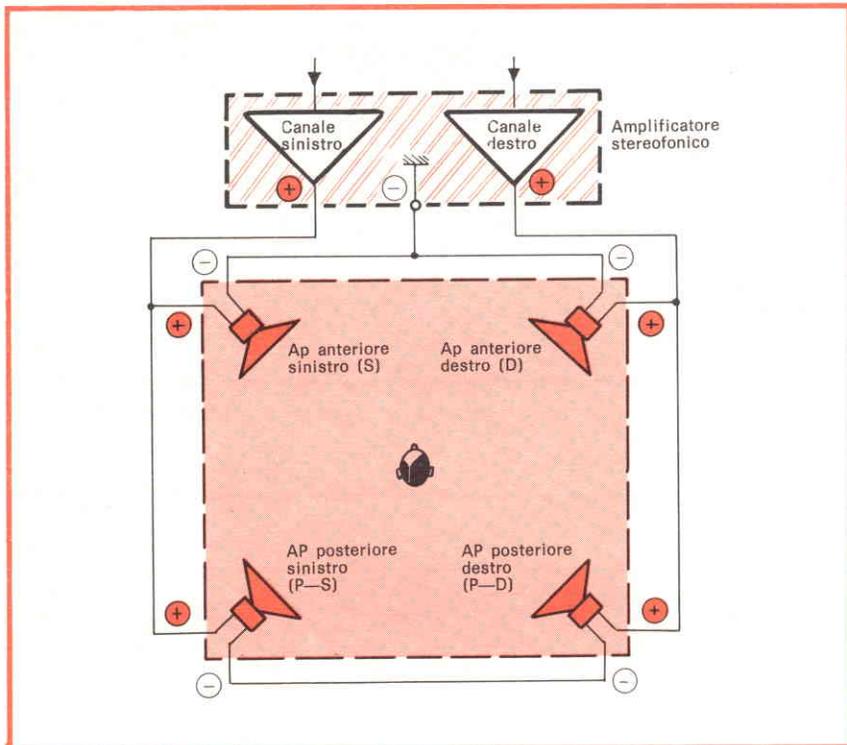



Fig. 10 - Sostituzione dell'altoparlante posteriore «unico» con due altoparlanti disposti secondo le diagonali della sala d'ascolto.

diagonale del quadrato della sala d'ascolto.

In questo caso, la zona utile d'ascolto riempie effettivamente tutta la superficie della sala d'audizione come testimonia la fig. 11 dove l'«immagine» dell'orchestra si trova riprodotta nella sua integrità.

Si potrebbe quindi pensare che lo schema proposto con la fig. 10 sia di una perfezione difficilmente superabile poiché, in effetti, la zona d'ascolto delimitata, in questo caso è veramente superiore a quella osservata nella fig. 3.

Ma sarebbe misconoscere alcuni dei problemi sollevati dal comportamento del montaggio nel caso che i segnali trasmessi non fossero più stereofonici ma, al contrario, monofonici.

Se così avvenisse, infatti, gli altoparlanti «posteriori» ricevendo dei segnali di medesima ampiezza ma di fase opposta rimarrebbero «muti» o quasi, «tagliando» in modo sensibilissimo la zona normale di ascolto che ridiventa praticamente puntiforme.

Per evitare questo inconveniente, si devono apportare delle modifiche al montaggio di fig. 10.

LA TERZA DISPOSIZIONE

Lo schema del principio della disposizione proposta, riprodotto in fig. 12, differisce pochissimo da quello della fig 10. I soli elementi nuovi sono costituiti da un interruttore I1, da un resistore fisso R1 e da un potenziometro P1.

Per merito di questi elementi e del circuito, raffigurato con tratti colorati, il montaggio non solo diventa compatibile in monofonia (e questo senza perdere niente delle sue qualità dal punto di vista della restituzione spaziale) ma si presta ancora ad una regolazione ottimale del bilanciamento.

Questa regolazione è resa possibile grazie all'interruttore I1 che, quando è aperto, e a condizione che si sia in presenza di una modulazione monofonica, permette di regolare in modo rigoroso il bilanciamento dell'amplificatore utilizzato.

Ci si ritrova quindi nelle medesime condizioni di funzionamento del montaggio di fig. 10, dove una perfetta regolazione di bilanciamento si traduce auditivamente in un suono minimale negli altoparlanti «posteriori».

In compenso, quando I1 è chiuso, il punto comune ai terminali (—) di questi due altoparlanti non si trova più «in aria» ma collegato via R1 e P1, alla massa comune dell'amplificatore utilizzato.

E' allora possibile ottenere un certo livello sonoro dagli altoparlanti posteriori anche in monofonia a condizione di effettuare un'accurata scelta dei valori degli elementi, evitando così che la zona d'ascolto divenga puntiforme.

Durante il passaggio ad una modulazione stereofonica si deve rimarcare che il principio di funzionamento del montaggio analizzato studiando lo schema della fig. 2,

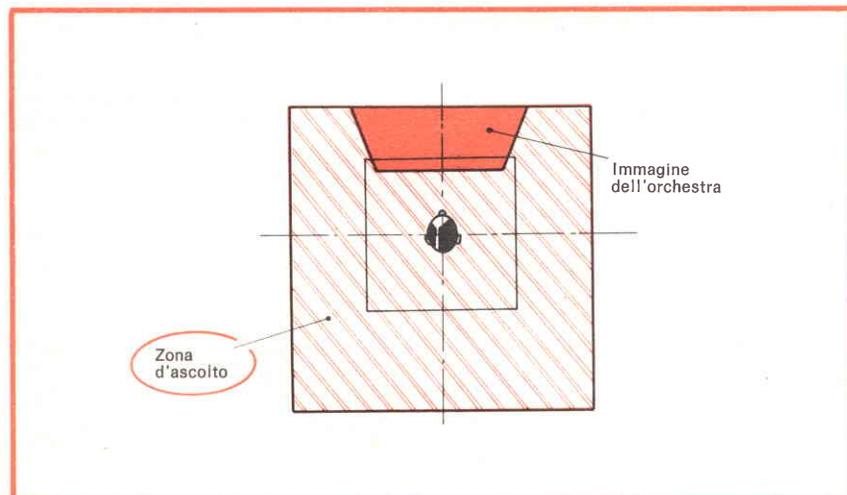



Fig. 11 - La disposizione di fig. 10 si traduce in un miglioramento sensibile della zona di audizione (parte tratteggiata).

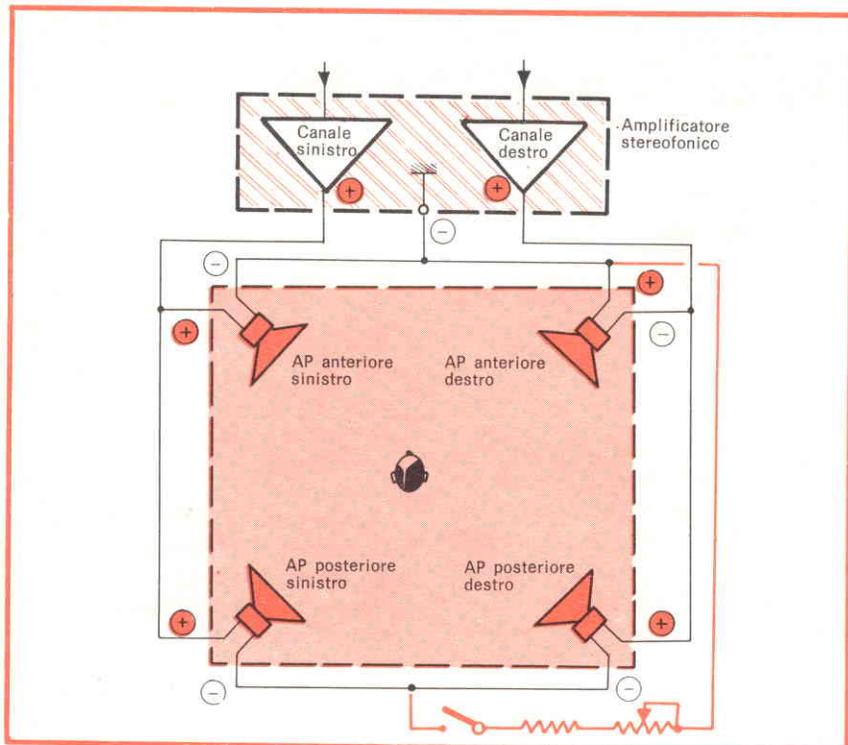



Fig. 12 - Schema del principio della versione «terza disposizione». Gli elementi nuovi sono rappresentati in colore.

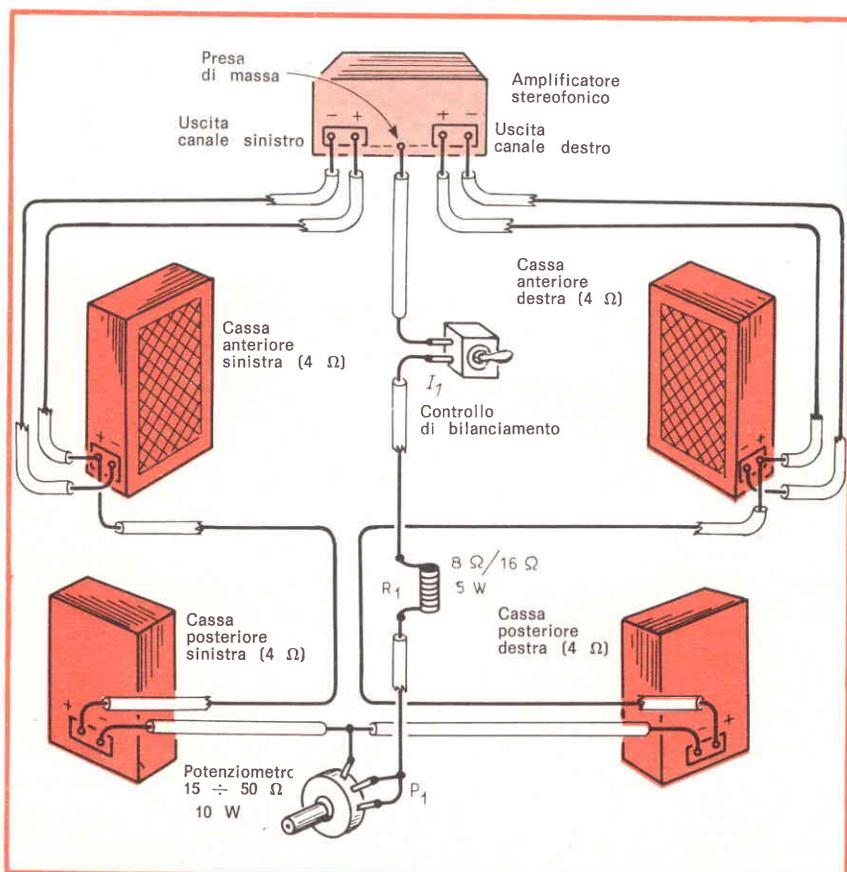



Fig. 13 - Realizzazione pratica dei collegamenti e dell'impianto di circuiti acustici nel caso della versione «terza disposizione».

non è alterato dalla presenza di R1, in quanto è garantito il ritorno della modulazione verso la massa dell'amplificatore.

Ciononostante, per nulla perdere dell'effetto spaziale dato dagli altoparlanti posteriori, è stato previsto un potenziometro la cui resistenza deve essere compresa fra 4 e 12 volte quella dell'impedenza degli altoparlanti utilizzati.

Variando il valore della resistenza del potenziometro, si può dosare, nel caso dei segnali stereofonici, l'ampiezza dei segnali «differenza» corrispondente all'effetto spaziale, dato che questo effetto è tanto pronunciato quanto più la resistenza serie del potenziometro è elevata.

Questo stesso potenziometro può essere anche regolato in monofonia per dosare l'ampiezza dei segnali applicati agli altoparlanti «posteriori», in modo da ingrandire i limiti della zona di ascolto.

In questo caso, essendo invertito l'effetto del potenziometro P1, il livello sonoro che esce dagli altoparlanti «posteriori» è tanto più elevato quanto più il valore di P1 è debole.

Dal punto di vista pratico, i diversi collegamenti saranno realizzati come in fig. 13, facendo attenzione di rispettare le fasi relative (+ e −) dei terminali d'uscita dell'amplificatore stereofonico e delle diverse casse acustiche utilizzate. Segnaliamo, a questo proposito, che per le casse «posteriori» si potranno prendere dei modelli dalle prestazioni meno spinte di quelle «frontali».

Le casse posteriori dovranno avere la medesima impedenza di quelle «frontali» ma potranno essere sensibilmente meno potenti e previste per sopportare circa la metà della potenza delle casse «frontali».

Per quel che concerne la resistenza R1, il suo valore sarà scelto doppio dell'impedenza degli altoparlanti utilizzati: 8 Ω per dei modelli da 4 Ω, e 16 Ω per dei modelli da 8 Ω.

Infine, per P1 si sceglierà un potenziometro a filo (10 W) di valore compreso tra i 16 Ω e i 50 Ω a seconda dell'effetto spaziale desiderato.

L'INCOSTANZA DEL LA

a cura di R. RANZANI

L'orchestra si accorda. Su che cosa? Su un La. Chi glielo dà? Il direttore con un diapason? Niente affatto: è il piano se ve n'è uno. In caso contrario è un oboe, strumento difficile da accordare.

Ebbene, si può affermare senza tema di errore che se questa orchestra, una volta accordata, suona il La a 440 Hz, ciò avverrà per un caso fortunato.

Tuttavia, c'è la legge: il 30 giugno 1971, il Consiglio dei ministri d'Europa ha fissato la frequenza del La del diapason a 440 Hz (alla temperatura di 20 °C).

Si comprende facilmente che, se si dovesse applicare questa legge, non se ne uscirebbe: si può immaginare i violini che si accordano su un diapason dato dal direttore, mentre per gli strumenti a fiato ciò è molto più complicato; quanto al piano sarebbe curioso che il pubblico attendesse che l'accordatore abbia terminato il suo lavoro

Vi è dunque una tolleranza. Di quale entità?

Per conoscerla, cerchiamo di misurare le cause di scarto.

GLI SCARTI DEL DIAPASON

L'accordo generale di un'orchestra si allinea sull'accordo di uno dei suoi strumenti. E' ben raro che questo strumento si accordi perfettamente su un La del diapason: comporta esso stesso uno scarto dovuto a varie cause.

E' facile che, durante un concerto, l'accordo di un'orchestra si deteriori. Prima di attaccare la seconda parte di un programma, occorre di nuovo un lavoro di accordatura. E' un effetto dell'elevazione della temperatura nella sala.

LA TEMPERATURA

L'azione della temperatura è nota: l'altezza del suono emesso da una colonna d'aria cresce con la temperatura (fig. 1). Sugli strumenti a corda, l'effetto è diverso: il calore, dilatando le corde, le allenta. Ma nell'orchestra i musicisti si allineano sulla tonalità degli strumenti a fiato che non sono soggetti a modificazione dell'accordo durante l'esecuzione.

In ogni modo, alla fine di un certo tempo, un'orchestra arriva non soltanto a suonare più alto, ma a suonare falso.

LA PRESSIONE

Si conosce meno l'effetto della pressione per la semplice ragione che questa non varia mai, durante un'esecuzione sinfonica, al punto di intervenire in modo apprezzabile sul suono.

Nell'organo a canne questa influenza è stata osservata; l'accordo dello strumento varia quando varia la pressione. In particolare, quando si migliorano i mantici, l'accordo delle canne si eleva. La figura 2 mostra l'effetto della pressione sul suono.

L'UMIDITA'

Il grado igrometrico dell'aria viene menzionato solo per tenerlo presente. Esso influisce sicuramente sull'accordo degli strumenti di musica, dato che agisce sulla tensione delle corde e sulla densità dell'aria per gli strumenti a fiato. L'influenza pur tuttavia sembra trascurabile.

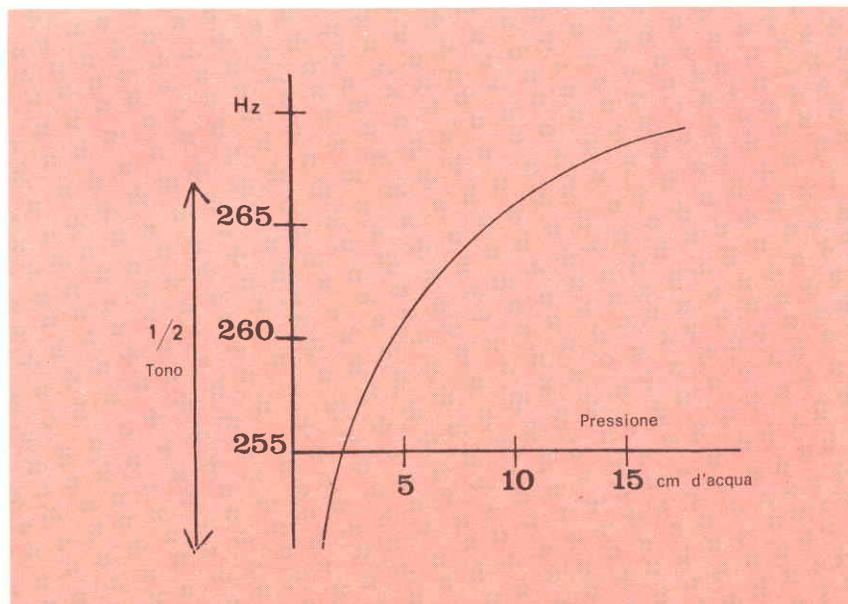



Fig. 1 - Variazione della frequenza di una canna d'organo con la temperatura. Quando la temperatura passa da 0° a 30 °C, il suono sale di un semi-tono.

LA TONALITA'

Che la tonalità musicale sia un fattore di elevazione della frequenza può sembrare curioso dal punto di vista puramente scientifico.

Ciò deriva dal fenomeno dell'attrazione che i musicisti e soprattutto i cantanti conoscono bene. Se assistiamo all'esecuzione pubblica di un'opera corale, scritta in musica tonale, osserviamo che l'altezza di certe note subisce uno scorrimento, se la tonica, la dominante, sono stabili, la nota sensibile è sempre un poco più alta, come se la tonica esercitasse su di essa un'attrazione.

E' stata realizzata una interessante esperienza a questo proposito, con il violinista Philippe Arii-Blachette, che si sforzava di sfuggire a tale attrazione, e tuttavia vi cedeva — ciò che era dimostrato dalla registrazione dell'esecuzione.

Allora, «misurare il La» di una esecuzione, in diversi momenti dello svolgimento, darebbe dei risultati di assai diversi a seconda che questo La sia la tonica (La maggiore o minore), la dominante (Re maggiore o minore) o la sensibile (Si bemolle maggiore o minore).

FATTORI PSICOLOGICI

Aggiungiamo, per ricordarla, la tendenza sovente involontaria dei cantanti a elevare il loro diapason.

Il passaggio da una tonalità alla tonalità immediatamente superiore produce sempre un effetto «brillante». I cantanti di varietà conoscono bene quest'effetto, che compensa l'estrema povertà melodica delle canzoni di oggi: si riprende il ritornello ad un tono superiore.

Questa tendenza istintiva è in contraddizione con l'opinione di molti cantanti che «il diapason non cessa di salire», e che ciò rende il mestiere sempre più difficile; vedremo in seguito che questa pretesa salita è inventata di santa pianta.

ESPERIENZA ALL'OPERA DI PARIGI

Gli studi che hanno portato all'installazione di un diapason elettronico all'Opera di Parigi sono cominciati con un'esperienza molto interessante: si è rilevato il La durante una rappresentazione della Dannazione di Faust — o più esattamente durante due di queste rappresentazioni: l'una in estate il 23 luglio 1964, l'altra in inverno il 5 febbraio 1965.

I risultati di queste misure sono stati pubblicati e commentati nel n. 36 (maggio 68) del Bollettino del Gruppo di acustica Musicale della Facoltà di Scienze. Essi mettono in evidenza i fatti ora enunciati; ma mostrano ancora altre osservazioni interessanti; questi fatti non intervengono sull'altezza del diapason, ma «tagliano» temporaneamente l'altezza delle note suonate. Così — e senza volerlo — tutta l'orchestra alza il tono (è il caso di dirlo) nei passaggi molto drammatici (la corsa all'abisso, per esempio). Altro esempio: quando degli strumenti suonavano dietro lo scenario la loro altezza sembrava come abbassata.

Non è il caso di trattare tutti i commenti fatti, si noti solamente che partendo da un La dato dall'oboe con una frequenza di 445 Hz il La dell'orchestra ha variato lungo la rappresentazione, tra i limiti di 442 e 450 Hz.

IL DIAPASON ELETTRONICO

Il motivo delle misure fatte all'Opera di Parigi si basava sull'osservazione fatta sovente che i cantanti che avevano appena ripetuto nel loro camerino o al ridotto dei cori, e che entravano in scena provavano la spiacevole sensazione di un cambiamento di tonalità. Questa circostanza fu aggravata dal fatto che il piano del ridotto dei coristi era accordato troppo alto, e che è passato molto tempo prima che ciò venisse scoperto.

Il diapason elettronico programmato (il Diavar), installato all'Opera di Parigi nel 1969, dà istantaneamente e automaticamente, nelna tonalità dei camerini e nei ridotti dell'immenso edificio, il La all'altezza medesima che ha sulla scena del teatro e nella fossa dell'orchestra.

Questo diapason è composto di una rete di generatori che emettono un suono musicale, accordato sul La a 440 Hz quando la temperatura è a 20 °C e la pressione 760 mm di mercurio.

Il generatore posto sulla scena comanda tutti gli altri. Le variazioni dovute alla temperatura e alla pressione sono immediatamente riportate sugli altri generatori. Così il tenore che ripete all'ultimo minuto il suo pezzo del 3° atto si trova nel suo camerino, esattamente al diapason di tutta l'orchestra che sta per suonare.

Questo automatismo del Diavar è disinseribile e l'apparecchiatura

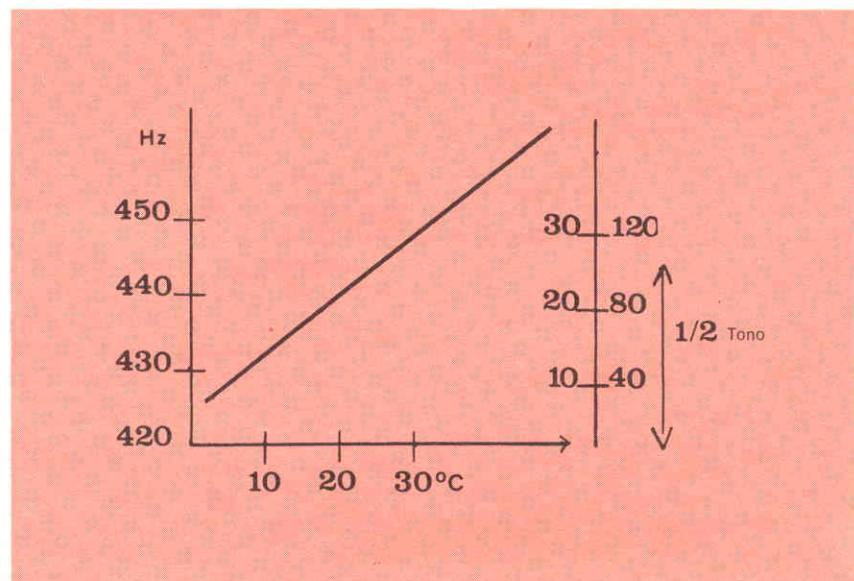



Fig. 2 - Variazione della frequenza di una canna d'organo con la pressione. Quando la pressione passa da 2 a 15 cm d'acqua al manometro all'aria libera, il suono sale di più di un semi-tono.

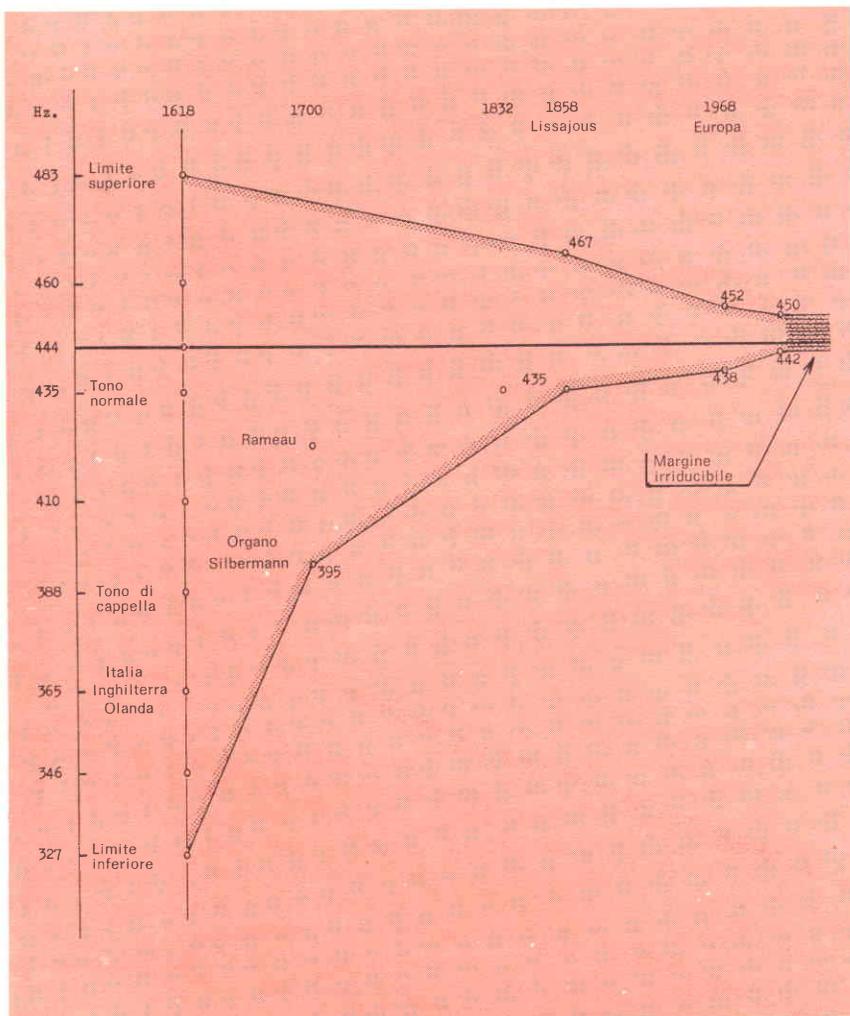



Fig. 3 - Ai tempi di Praetorius la dispersione era enorme: un quinto. Essa si ridusse gradualmente a 1/2 tono circa (Lissajous 1858) e si stabilizzò intorno a un margine irriducibile, con le fluttuazioni che dipendono sia dalle condizioni termiche, sia da imperativi estetici. Il diapason attuale in Europa è di 444 Hz a 20 °C con una tolleranza di ± 10 Hz alla condizione estrema di temperatura. Qualsiasi normalizzazione che non tiene conto di questi risultati è votata a un insuccesso. Si vede anche che il diapason non sale continuamente: si normalizza attorno ad una media che fu raggiunta fino dal 1700: cioè all'epoca dell'invenzione del diapason a tubo, poi in acciaio.

può servire per ottenere il La a 440 Hz a qualunque temperatura e pressione.

Molte persone credono, a torto, che il diapason non cessa di salire. Ecco invece la verità.

IL DIAPASON ATTRAVERSO IL TEMPO

Prima di discutere ragionevolmente dell'altezza del La, dobbiamo cercare di liberarci di una vecchia abitudine: la mania della precisione.

Meno di tre secoli fa le misure erano incerte. Il palmo, il braccio, il cubito, il piede, la tesa variavano da una città all'altra.

I testimoni che ci restano e che si permettono di misurare l'altezza dei suoni, sono i tubi dell'organo.

Una commissione di studio, condotta da J. Ellis, ha misurato il La in 241 organi d'Europa.

Già nel 1858, la missione Lissajous aveva misurato i diapason in uso nelle orchestre di 24 città europee.

Fino al 1700 circa, l'altezza delle note dei tubi d'organo era basata sul principio che i tubi, le cui lunghezze (in piedi) sono delle potenze di due, danno un DO.

Press'a poco a quell'epoca apparve il primo diapason: un piccolo fischietto di cui un pistone fa variare la lunghezza utile mentre un indice rivela quale nota viene fischiata. La forcella d'acciaio che noi conosciamo nasce nel 1711.

Ebbene, se si riportano su un grafico tutti i valori di La rilevati da Ellis e Lissajous, si constatano due fatti:

— che la dispersione del diapason negli organi molto antichi è enorme. Il La varia, secondo gli strumenti, da 327 Hz a 483 Hz, cioè press'a poco dal MI al SI.
— Dal 1700 circa la dispersione si riduce — e ciò probabilmente è dovuto all'esistenza di strumenti più precisi: i diapason.

La figura 3 rappresenta il grafico di tutti i punti che danno la frequenza del La a ciascuna epoca. I calcoli della media ponderata della dispersione resta sempre, lungo gli anni, intorno a 444 Hz.

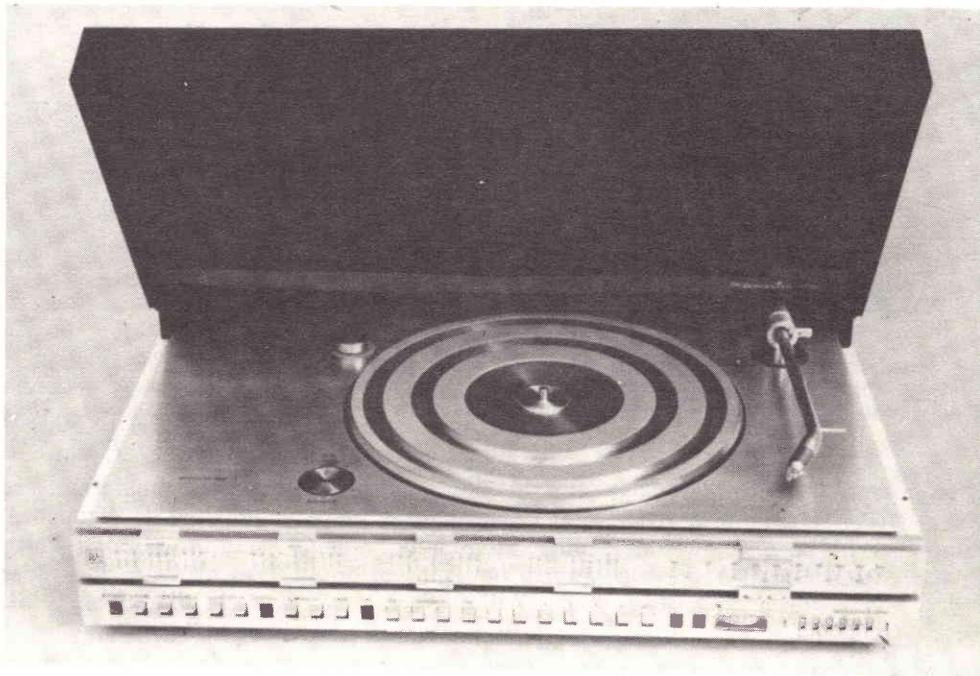
Il parallelo 444, tracciato sulla figura 3, passa ancora in mezzeria, o all'incirca, della dispersione rilevata nel 1964-65 per la Dannazione di Faust all'Opera: 442-445.

Si può dire che si tratta di un margine minimo di dispersione irriducibile.

Beninteso, uno spirito prevenuto può sempre, scegliendo accuratamente i suoi esempi, mostrare che il La non cessa di salire. Il suo contradditore potrà da parte sua, con altre scelte, provare che esso non cessa di discendere.

In effetti, i tentativi di regolamentare per via legislativa l'altezza del diapason, se sono necessari al coordinamento dei fattori di strumenti nel mondo intero, non riflettono affatto le realtà dell'espressione musicale.

L'espressione musicale non è vitale che nella mobilità. Gli artisti musicisti che fanno vibrare il suono attorno alla nota giusta lo sanno bene; molto giustamente essi dicono che i suoni elettronici stabiliti sono dei suoni morti.

Le figure di questo articolo sono tratte dal verbale della riunione organizzata, nel marzo 1970, da Raymond Lyon al laboratorio di acustica della facoltà delle Scienze di Parigi.

abbiamo provato per voi...
IL BEOCENTER 3500

Un sintonizzatore FM, un amplificatore BF con il relativo preamplificatore, un giradischi completo di cartuccia, il tutto raggruppato in un mobile di dimensioni ridotte e concepito da «designer» danesi: così si presenta il Beocenter 3500 della B&O.

Sul pannello frontale del Beocenter 3500 in alluminio anodizzato, sporgono i tasti dei commutatori, i cursori dei potenziometri a slitta, alcuni indicatori luminosi, la scala di uno strumento e sei rotelle di presintonia delle stazioni radio FM. La piastra superiore è anch'essa in alluminio anodizzato. Il piatto del giradischi sul quale sono presenti incisioni e guarnizioni in gomma contrasta piacevolmente con la superficie liscia dell'insieme.

Ai lati, due pannelli in palissandro, armonizzano perfettamente con le parti metalliche ed evidenziano lo stile scandinavo.

Il coperchio non solo serve di protezione contro la polvere, ma presenta il vantaggio di non chiudersi completamente lasciando una fessura di circa 45 mm che facilita la circolazione d'aria.

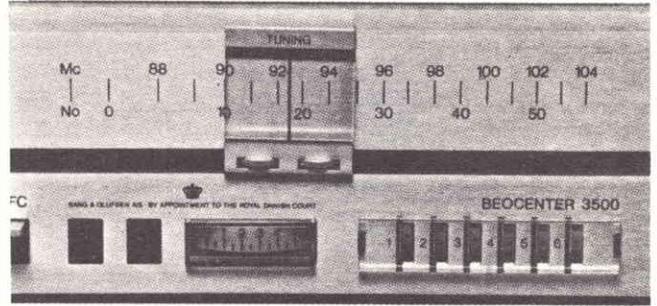
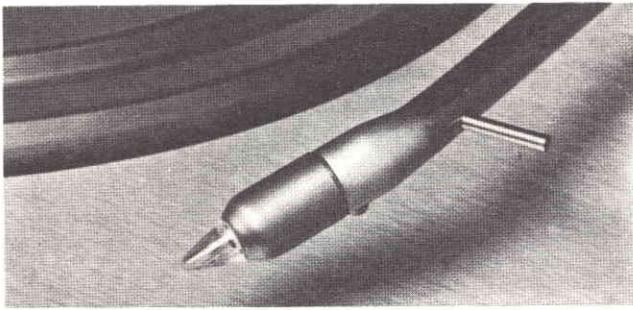
La particolare forma di questo coperchio permette il funzionamento del giradischi anche quando è chiuso.

SEZIONE SINTONIZZATORE FM

I tecnici della Bang & Olufsen hanno progetato il sintonizzatore del Beocenter 3500 con sei tasti di pre-sintonizzazione facilitando il compito dell'utilizzatore. La scala è semplificata in modo razionale. Essa è costituita da una specie di «regolo» graduato in frequenza.

Il dispositivo di sintonia posto sul pannello frontale è particolarmente semplice e risulta composto da due indicatori luminosi di colore rosso, la cui intensità varia in funzione della precisione dell'accordo. Secondo la precisione dell'accordo, l'uno o l'altro indicatore si illuminano più o meno intensamente, indicando in questo modo in quale direzione deve essere spostato il cursore di sintonia, per centrare la stazione desiderata.

La ricerca della sintonia è anche facilitata dall'indicazione fornita dall'indice dello strumento, il quale funziona come indicatore di campo.

Dal punto di vista tecnico, questa sezione sintonizzatrice è equipaggiata di filtri ceramici, di transistori a effetto di campo (FET) e di circuiti integrati. Sono previste due prese di antenna: una da 75 Ω per antenna esterna e l'altra da

Sotto la testina è installata una minuscola lampadina che segnala il funzionamento dell'automatismo. La forma della testina di lettura armonizza perfettamente col braccio.

Parte destra del Beocenter 3500 relativa al sintonizzatore. A sinistra dell'indicatore di sintonia si trovano due lampade che indicano la perfetta sintonia attraverso l'intensità luminosa.

300 Ω per antenna interna. Un supporto, in plastica, situato sul pannello posteriore può servire per fissare un'antenna telescopica doppia (a forma di V).

SEZIONE AMPLIFICATORE

L'amplificatore del Beocenter 3500 può essere scollegato completamente dal giradischi il quale ultimo è collegato al preamplificatore con una presa DIN facilmente accessibile. E' da notare che tutte le prese DIN d'ingresso sono doppiate con prese RCA.

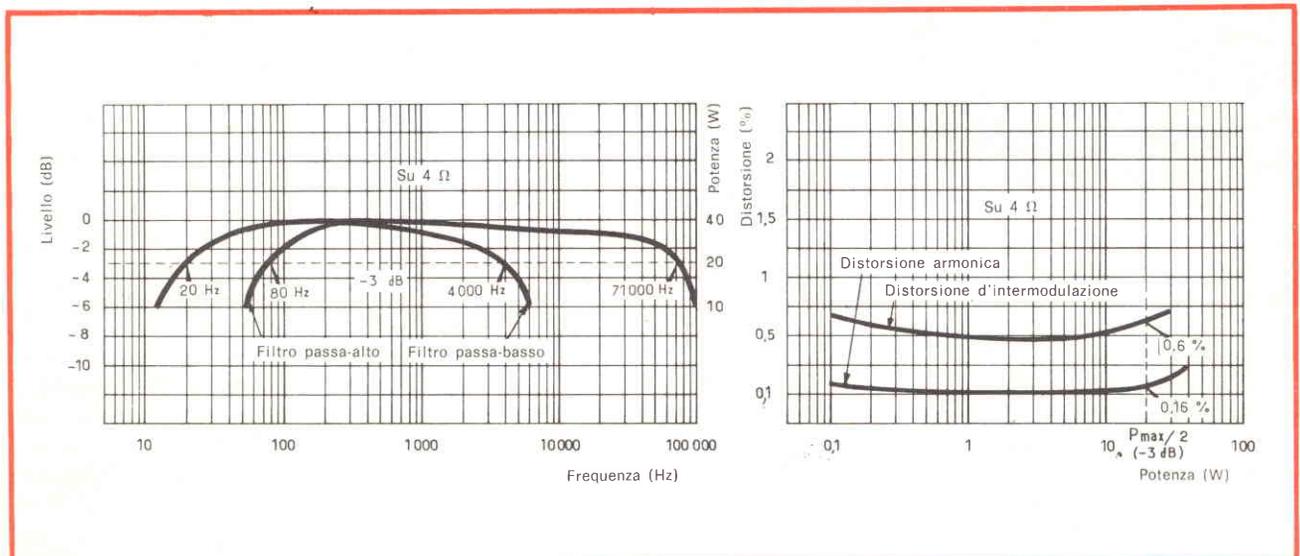
Segnaliamo anche la possibilità d'aggiungere un secondo giradischi dotato con pick-up ceramico o pick-up magnetico.

In questo caso si deve prevedere l'aggiunta di un preamplificatore a norme RIAA collegato con l'ingresso a alto livello, previsto per ricevere qualsiasi segnale di modulazione, come ad esempio, quello proveniente da un riproduttore a cassetta.

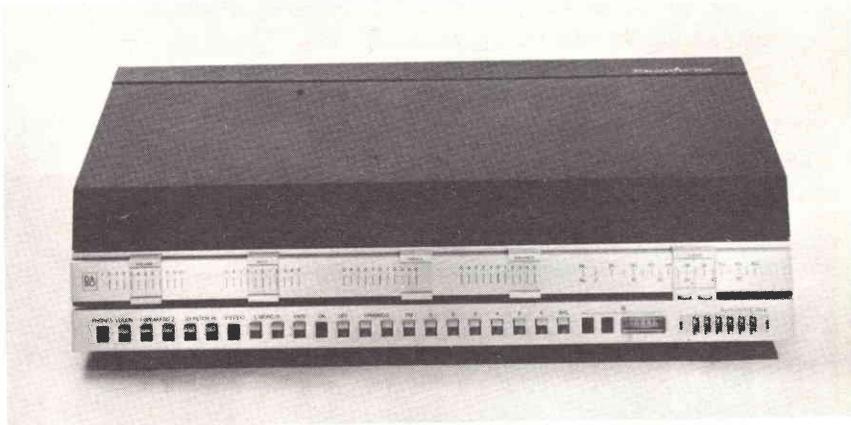
Il tasto «tape» permette di collegare l'uscita di un registratore con l'ingresso dell'amplificatore. Se il registratore utilizzato ha più testine, il segnale proveniente dalla sorgente corrispondente ad uno dei tasti precedentemente premuto sarà registrato sul registratore e, in seguito, letto dalla terza testina del registratore per essere ascoltato tramite gli amplificatori del Beocenter 3500. Per questa ragione l'uscita del registratore ha priorità rispetto a tutti gli altri tasti

Il correttore dei toni comprende due potenziometri uno per gli acuti e uno per i bassi. L'utilizzatore dispone anche di un correttore fisiologico commutabile e di due filtri: uno per le frequenze molto basse (anti-rumble) e l'altro per le frequenze alte (anti-scatch o fruscio della puntina).

Da segnalare, per la loro nuova concezione, la presenza di due prese d'ingresso per altoparlanti. Queste prese permettono di collegare l'uscita di un amplificatore, incorporato in un registratore, al Beocenter 3500 in luogo delle casse acustiche abbinate a quest'ultimo, in modo da poter riprodurre il nastro del registratore tramite la seconda coppia di casse e la FM con la prima coppia di casse.

Gli stadi di uscita sono protetti elettricamente con transistori. Il trasformatore d'alimentazione è previsto di prese per il funzionamento con reti di 110 ÷ 240 Vc.a. Due fusibili di protezione sono previsti

A sinistra, curva di risposta ampiezza e potenza/frequenza. A destra, percentuale di distorsione armonica e d'intermodulazione.

per il funzionamento alle diverse tensioni di rete. L'alimentazione è interrotta da un termo-contatto, in caso di surriscaldamento.

Gli stadi di uscita presentano un collegamento a condensatore. Essi sono di tipo quasi complementare senza stadio differenziale all'ingresso. La stabilizzazione termica è garantita da un circuito transistorizzato. Il preamplificatore si distingue dal tipo classico per la presenza di potenziometri di regolazione che consentono l'equalizzazione dei livelli sonori, qualunque sia la sorgente utilizzata. Un tasto «test» permette d'equilibrare i livelli di ogni canale sinistro e destro.

Beocenter 3500 - Perfezione tecnica a versatilità sono i principali requisiti di questo sinto-amplificatore stereo Hi-Fi con giradischi incorporato.

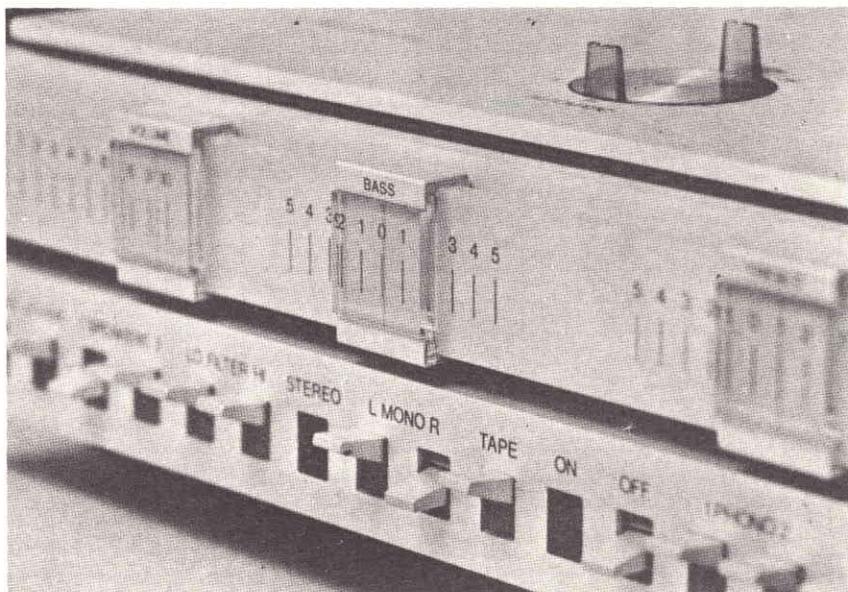
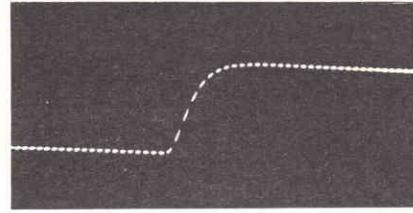
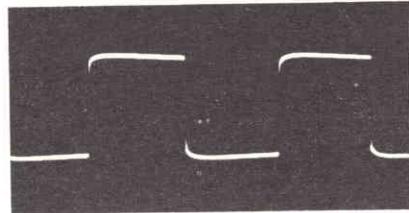
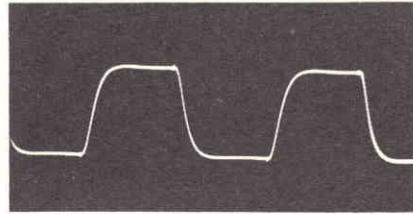
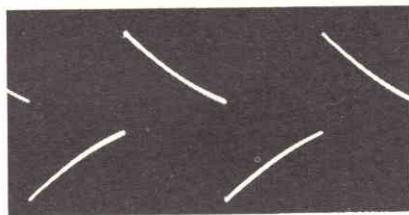
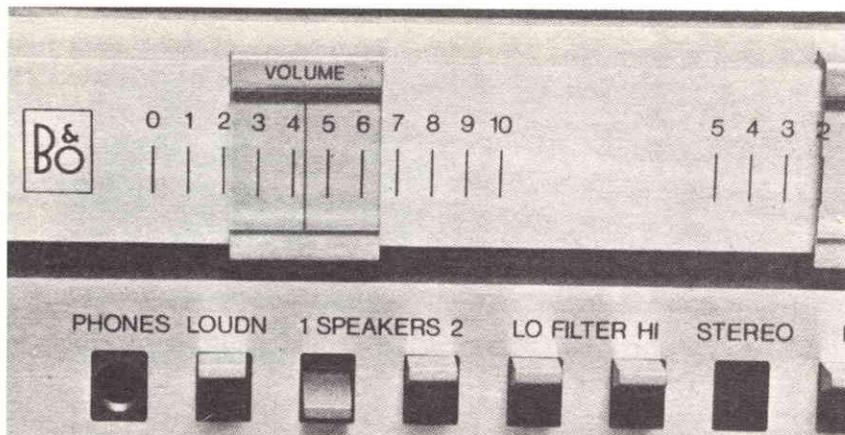
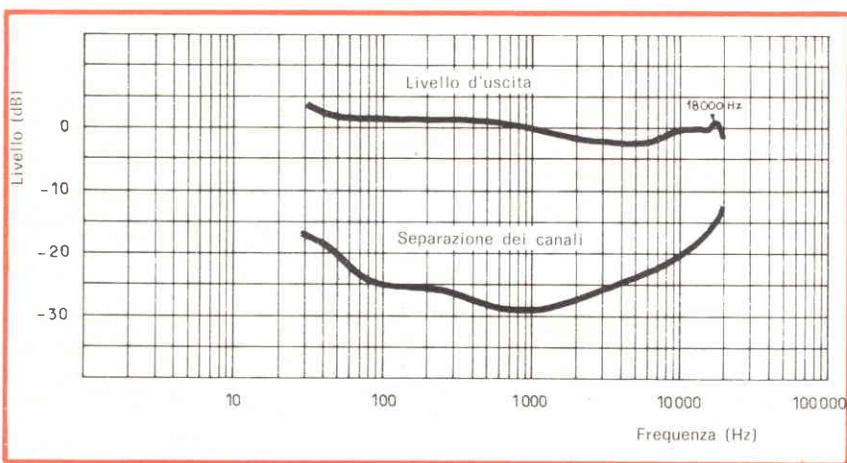
SEZIONE GIRADISCHI

Il giradischi montato sul Beocenter 3500 è interamente automatico ma è privo del meccanismo per cambiadischi e ciò in considerazione della sua discutibile utilità con dischi di 30 cm i quali, in definitiva sono i più utilizzati nei complessi Hi-Fi.

L'automatismo riguarda principalmente i movimenti del braccio. Un doppio comando permette di predisporre il giradischi per il funzionamento con dischi di diametro differente. Premendo il centro di questo doppio comando il piatto del giradischi si mette a ruotare e nello stesso tempo il braccio della testina si sposta in modo da portarsi sopra il primo solco del disco per poi scendere dolcemente

Quando l'indice di cambiamento di diametro viene portato sulla posizione 17, la velocità di rotazione si stabilizza a 45 giri/minuto. Il giradischi, tuttavia può anche essere fatto funzionare manualmente operando nel modo seguente: mettere in funzione il giradischi con il selettore di diametro posto nella posizione desiderata, spostare il braccio della testina sopra la zona del disco da riprodurre e premere sul pulsante di discesa in modo che la testina possa essere appoggiata sul disco dolcemente.

Il pulsante contrassegnato con la scritta «lift» (risalita) permette di far risalire il braccio durante la lettura.

Una seconda pressione sempre

La parte inferiore del Beocenter 3500 è occupata dai commutatori. La regolazione dei toni avviene tramite cursori a slitta.

Risposta del Beocenter 3500 ai segnali rettangolari. Dall'alto in basso e da sinistra a destra: 40 Hz, 1000 Hz, 20.000 Hz e tempi di commutazione a 10 kHz

Vista parziale del Beocenter 3500; si nota l'elegante e razionale presentazione dell'apparecchio.

Curve di risposta ampiezza e diafonia in funzione della frequenza della testina con relativo preamplificatore.

sul medesimo pulsante, riporta la testina sul disco con estrema precisione.

Il piatto è in lega di alluminio imbottito. Profonde nervature facilitano l'aderenza del disco al piatto. Le zone in contatto con il disco sono ricoperte di gomma grigia.

La velocità è regolabile con una apposita manopola sulla quale è stampato al centro, uno stroboscopio, visibile solo senza disco.

Il braccio è di forma tubolare con una sola curvatura. Il contrappeso è cilindrico e mobile per assicurare l'equilibrio del braccio: la forza d'appoggio è regolabile da una piccola manopola situata sul lato destro dell'asse di articolazione.

Non è visibile alcuna regolazione dell'anti-skating in quanto il dispositivo di compensazione della forza centripeta è integrato al sistema di articolazione. La regolazione per l'anti-skating viene realizzata contemporaneamente alla regolazione della forza d'appoggio. Il braccio è previsto per ricevere unicamente testine magnetiche della stessa ditta.

Segnaliamo che la testina fornita con l'apparecchio è il tipo SP10A (con puntina conica in diamante) ma può essere sostituita con il tipo SP12A (con puntina ellittica in diamante).

CARATTERISTICHE PRINCIPALI		OSSERVAZIONI
Potenza	2 x 43,5 W 2 x 30 W	su 4 Ω su 8 Ω
Distorsione armonica 1000 Hz	0,16%	alla potenza massima/2
Distorsione d'intermodulazione	0,6 %	50/6000 Hz rapporto 4/1 potenza massima/2
Tempi di commutazione	4,5 µs	a 10 kHz
Rapporto segnale/disturbo	83 dB	ingresso alto livello
Sensibilità	1,7 µV	per un rapporto segnale/disturbo di 26 dB
Separazione dei canali	34 dB	a 1000 Hz
Wow e flutter	0,14% 0,1 %	a 33 giri/minuto a 45 giri/minuto
Livello di rumore non ponderato Livello di rumore ponderato	44,5 dB 62 dB	amplificatore compreso
Banda passante (pick-up)	20 ÷ 20.000 Hz	a ± 2 dB
Separazione dei canali	28 dB	a 1000 Hz

RISULTATI DELLE PROVE

Le caratteristiche principali del Beocenter 3500 sono conformi a quelle dichiarate dal costruttore.

La larghezza di banda è più che sufficiente e la curva di risposta lineare con una attenuazione normale delle sue estremità.

I filtri intervengono efficacemente.

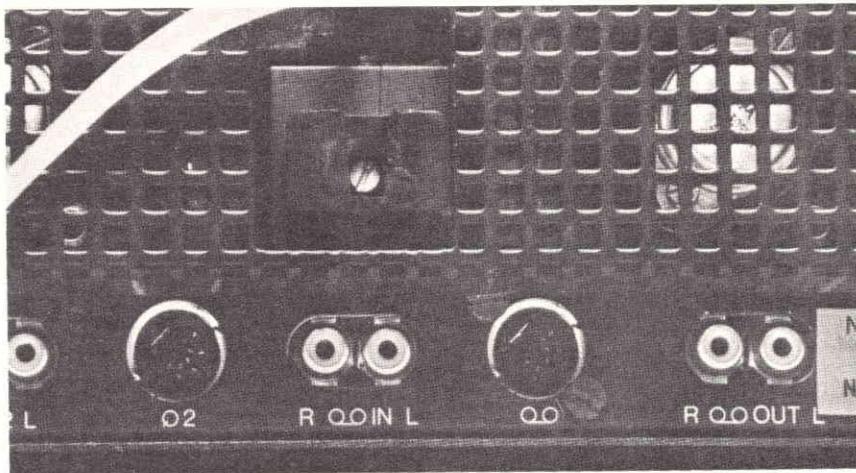
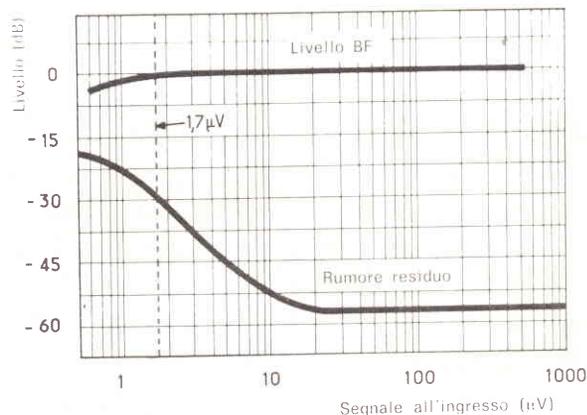
Le percentuali di distorsione armonica e d'intermodulazione sono inferiori a quelle previste delle norme DIN.

Da notare il basso rumore di fondo e un ottimo rapporto S/D (segnale/disturbo) di ogni ingresso e la buona risposta dell'apparecchio ai segnali con fronti ripidi.

La percentuale di «Wow e Flutter», ottima per velocità di 33 giri/minuto, è meno buona a 45 giri/minuto ma rimane tuttavia a valori più che soddisfacenti.

Il rapporto S/D del giradischi è stato misurato con una catena completa: testina e relativo braccio, preamplificatori e amplificatori di potenza. I risultati sono stati ottimi anche a diversi regimi di funzionamento.

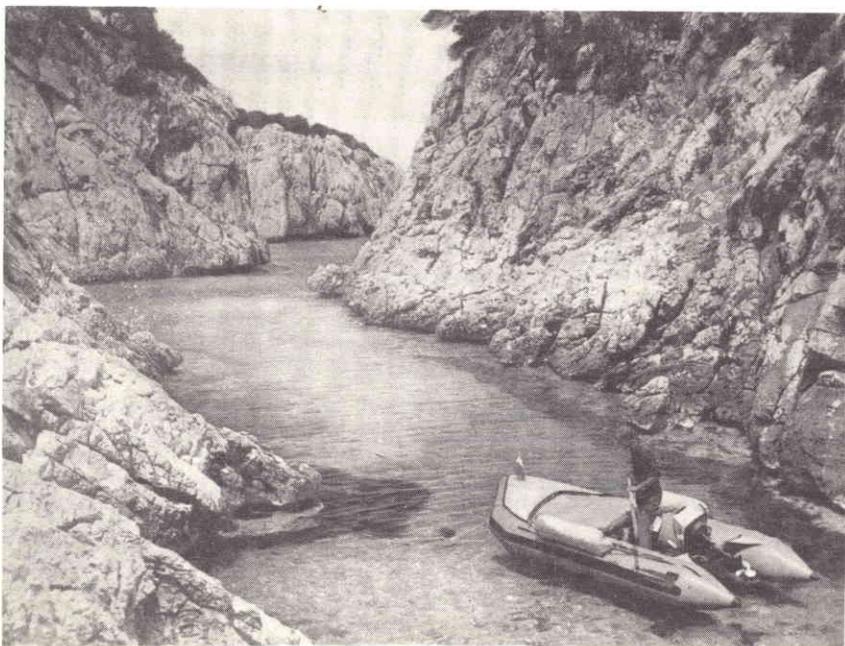
La curva di risposta; livello di uscita/frequenza di questo complesso e molto regolare e la risonanza del braccio alle bassissime frequenze modifica di poco la curva di risposta.

La separazione a 1.000 Hz è da considerare buona e rimane soddisfacente per le altre frequenze.

Vista delle prese DIN e delle prese per lo standard americano sul retro dell'apparecchio. Si nota anche un transistore di potenza semicoperto da una griglia metallica.

Livello di uscita BF e rumore di fondo in funzione del segnale d'ingresso.

FORMAZIONE PROFESSIONALE E COMUNICAZIONI AZIENDALI REALIZZATE MEDIANTE AUDIOVISIVI

Gli audiovisivi nelle aziende servono ancora, anche se si sta attraversando un momento di stasi dopo l'euforia iniziale. Man mano che si conoscono sempre più i complessi termini del rapporto immagini-struttura produttive, sorgono nuovi problemi che una volta risolti permetteranno una più efficace applicazione del mezzo, soprattutto per la formazione professionale e nelle comunicazioni interne ed esterne dell'azienda.
Questa in sostanza una delle tesi di fondo emerse dal convegno svoltosi recentemente a Milano all'Assolombarda, promosso dall'associazione stessa, dalla Rai-Tv e dall'Usis, al quale hanno preso parte numerosi esperti del settore.
L'importanza degli audiovisivi è stata confermata anche da numerosi esempi: Piero Amosso, dei servizi formazione del personale della Olivetti, ha riferito fra l'altro che con questi mezzi è stato possibile ottenere una riduzione di due terzi del tempo necessario all'inserimento di nuovi lavoratori, in linea di montaggio.
Oggi però, a fronte di nuovi criteri di lavorazione (le isole o unità di montaggio integrato) l'applicazione degli audiovisivi finora seguita non è più ottimale; da qui lo studio di nuovi metodi di applicazione che permettano il raggiungimento in modo diverso di un elevato grado di preparazione del personale.
Problemi di questo tipo, come è emerso dal Convegno, non sono esclusivamente delle aziende italiane; anche nelle altre nazioni gli esperti, sulla base delle prime esperienze, stanno «aggiustando il tiro» per un utilizzo più razionale del nuovo strumento.
Nel corso del dibattito sono state illustrate anche alcune novità tecniche; l'ing. Alessandro Zoni, direttore della divisione Sistemi Audiovisivi della Philips, si è soffermato in particolare sul «videodisco», la cui entrata in produzione è prevista per il 1976.

Fig. 1 - In una barca di questo tipo è evidente che si possono usare soltanto delle radio e dei registratori a cassetta di tipo portatile alimentati a batterie di pile.

L'ALTA FEDELTÀ E LA RADIO AL SERVIZIO DELLA NAUTICA DA DIPORTO

di Piero SOATI

Il mare piace, attira a sè, entusiasma soltanto perché è il mare; la musica è la mediatrice della vita spirituale con la vita materiale e sotto l'influenza dei suoni musicali si gonfia il mare del nostro cuore come il flutto sotto la luna. E se mare e musica sembrano fuggirsi, si ritrovano insieme prima che s'immagini.

Nulla vi è di più rilassante che ascoltare della buona musica in altomare, o comunque al largo, lontano da qualsiasi rumore: mare e musica restano il solo formidabile strumento di riavvicinamento alla natura affinché siano recuperate quelle sensazioni di serenità e di evasione, da tempo perdute, di cui l'uomo attuale sente così profondo bisogno.

Compito di questo articolo sarà dunque quello di servire da guida a coloro che amando mare e musica cercano di conciliare i due passatempi accomunandoli in modo da goderne le maggiori soddisfazioni possibili. Che ciò sia necessario è evidente: chi, ad esempio, ha dovuto fare degli sforzi sovrumani per riuscire a mettere da parte i soldi necessari per l'acquisto di una lancetta di 3 o 4 m, di un dingo o di un gommone, non può certamente pensare di installare nel suo modesto mezzo un complesso stereo da 40 e più watt, cosa che è ovviamente possibile a bordo del famoso panfilo, «Giamin», favolosa ammiraglia della serie Baglietto, acquistato da un importatore genovese di caffè, il cui costo si dice superi il miliardo! E' del resto questo un argomento del massimo interesse per coloro che si accingono a prenotare le loro barche del futuro al XV° Salone della Nautica di Genova. Le nostre indicazioni riguarderanno apparecchi radio, registratori e complessi HI-FI di alcune fra le più grandi marche in

Fig. 2 - Anche nel gommone, pur grande che sia, la buona musica si può ascoltare soltanto con radio e registratore portatili.

campo mondiale come la **SONY**, la **B & O** e la **WEGA** che sono reperibili presso tutti i punti di vendita della organizzazione **GBC Italiana.** Naturalmente in questa breve rassegna non parleremo degli apparecchi radio di sicurezza che si riferiscono ad un altro settore di attività, di cui scriviamo sovente in questa stessa rivista.

PICCOLE IMBARCAZIONI A REMI, A VELA O A MOTORE FUORIBORDO

E' chiaro che a bordo delle imbarcazioni di dimensioni piuttosto modeste, come quelle di cui alle figg. 1 e 2, gli apparecchi che permettono di ascoltare della buona musica sono quelli alimentati da batterie di pile incorporate, detti cioè di tipo portatile, siano essi radioricevitori o registratori a cassetta. Molti di questi ricevitori, di buona qualità, consentono anche la ricezione della banda marina e pertanto dei bollettini meteo e degli avvisi ai naviganti.

Gli apparecchi più indicati a questo scopo sono quelli della SONY, la casa che in questo genere di costruzioni ha lunga esperienza.

Bisogna infatti tenere conto che il problema che angustia più di ogni altro i proprietari di piccole imbarcazioni, oltre a quello economico del rimessaggio, è quello relativo alla mancanza di spazio. Le dotazioni di sicurezza previste dalla legge portano via una buona porzione di spazio e pertanto è assolutamente sconsigliabile orientare le preferenze verso apparecchi troppo voluminosi.

Noi consigliamo i seguenti modelli di ricevitori radiofonici: **SONY TFM-7210L,** tre gamme, FM, onde medie e onde lunghe. Alimentazione in continua a 6 V e in alternata 220 V. **SONY, ICF-8900L,** portatile a sei gamme FM, onde medie, onde lunghe (150 ÷ ÷ 286 kHz radiofari), onde corte (tre gamme). Alimentazione in continua a 9 V, in alternata 110 ÷ ÷ 220 V. **SONY, 5800L,** portatile a cinque gamme, FM, onde medie, onde lunghe, onde corte: 1600 ÷ ÷ 4500 kHz banda marina, 12 ÷ ÷ 24,6 MHz. Alimentazione 6 V continua.

Fig. 3 - Radioportatile FM, OL, OM Sony mod. TFM-7210L, alimentata a 6 Vcc.

Per piccole imbarcazioni soggette di frequente a sorbire spruzzi di acqua è indicato il modello **SONY ICF111,** completamente stagno, a prova d'acqua, che consente di avere una potenza di uscita di 1,1 W ed è alimentato con batteria di pile da 12 V. E' possibile la ricezione delle tre gamme FM, onde medie e onde corte. Ottimo anche il modello **ICF 550 M,** potenza di uscita 1,8 W, che permette la ricezione della gamma marina 1,6 ÷ 4,5 MHz oltre a quelle delle onde medie e corte fino a 12 MHz.

Per la riproduzione sonora consigliamo i registratori portatili a cassetta della SONY con pile e microfono a condensatore incorporati; il modello **TC-42** ha la potenza di uscita di 500 mW, il modello **TC-55,** 350 W. Con questi registratori è possibile riprodurre le cassette già incise oltre a registrare conversazioni, musica, avvisi ai navigatori ecc.

I suddetti apparecchi possono essere usati vantaggiosamente anche a bordo delle imbarcazioni di maggiore mole considerate le loro elevate caratteristiche.

A bordo delle lancette, dei gommoni ed altre simili barche è ovvia-

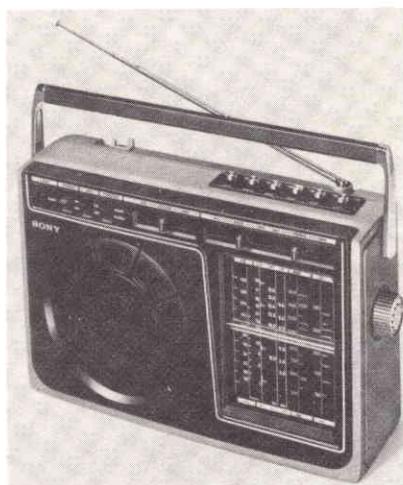



Fig. 4 - Ricevitore SONY ICF-8900L, a 6 gamme, FM, OL, OM, OC alimentato a 9 Vcc o 110 ÷ 220 Vca.

Fig. 5 - Ricevitore SONY ICF-5800L a 5 gamme FM, OL, OM, banda marina OC, alimentato in continua a 6 V.

mente sconsigliabile l'impiego di giradischi.

IMBARCAZIONI DI MEDIE PROPORZIONI

In questo genere di imbarcazioni che possono essere a vela, magari munite di motore ausiliario o soltanto di motore lo spazio disponibile, in funzione delle loro dimensioni, è senz'altro maggiore rispetto a quello delle barche di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente. Quindi come ricevitore della buona musica può essere utilizzato il modello SONY, **CRF-5080,** alimentabile con batterie incorporate a 12 V e potenza di uscita massima di 2,7 W. Le otto gamme permettono la ricezione delle onde lunghe, onde medie, FM, e le onde corte da 1,6 MHz a 26 MHz. Esso dispone di antenne interne e di ingressi per antenne esterne. Il modello SONY, **CRF 160** è più perfezionato: esso permette la ricezione delle stesse frequenze però suddivise in 13 gamme, per cui le stazioni sono maggiormente spaziate fra loro. La potenza di uscita massima è di 3,8 W, alimentazione 12 V continui o in alternata 100 ÷ ÷ 140 V.

Fig. 6 - Ricevitore perfettamente stagno SONY ICF-111L, 3 gamme FM, OL, OM, potenza di uscita 1,1 W. Alimentato a 12,5 Vcc.

Fig. 7 - Registratore portatile a cassetta con microfono a condensatore incorporato SONY TC-55. Alimentato in continua a 6 V, potenza di uscita 350 mW.

Fig. 8 - A bordo di questo yacht che sta viaggiando di bolina nel Solent, è possibile ascoltare della buona musica con ricevitori e registratori HI-FI.

Di particolare interesse è il rice-registratore a cassette SONY, **CF-420L** il quale consente la ricezione delle gamme FM, onde lunghe, onde medie e onde corte 6 ÷ 18 MHz e la loro registrazione in cassette a doppia pista oltre alle registrazioni di conversazioni esterne mediante microfono a condensatore incorporato. L'alimentazione può essere fatta a 6 V in continua tramite batterie incorporate o in alternata 110 ÷ 220 V. Il registratore **TC-142,** da considerare di tipo semiprofessionale, è munito di tre distinte testine. Potenza di uscita 1,2 W alimentazione 6 Vcc oppure 100 ÷ 220 V alternata. Questo registratore è munito di un dispositivo di bilanciamento in modo da ottenere una ottima qualità di registrazione anche sotto l'azione di bruschi movimenti. Pertanto è particolarmente indicato per effettuare interviste durante le gare nautiche.

Fig. 9 - Ricevitore da 8 gamme FM, OL, OM, OC (1,6 ÷ 26 MHz) portatile modello CRF-5080, alimentato in continua a 12 V, potenza di uscita 2 W.

COMPLESSI HI-FI PER YACHT E IMBARCAZIONI DI MAGGIORE TONNELLAGGIO

L'installazione di complessi ad alta fedeltà a bordo di imbarcazioni di notevole tonnellaggio non presenta eccessive difficoltà sia perché lo spazio a disposizione in genere è sufficiente per l'impiego di apparecchiature di questo genere sia perché a bordo esiste sempre un generatore di corrente che permette la loro alimentazione la quale richiede una certa potenza e di conseguenza non può essere effettuata tramite l'impiego di batterie di pile.

A questo proposito dobbiamo segnalare che per quelle imbarcazioni che abbiano dei generatori che forniscono esclusivamente bassa tensione continua, la GBC è in grado di fornire dei sulvoltori che trasformano tale tensione in alternata a 220 V le cui caratteristiche sono le seguenti:

HT/4520-00 - Ingresso 12 ÷ ÷ 15 Vcc, Uscita 220 Vca, 50 Hz, Potenza 100 VA

HT/4530-00 - Ingresso 12 ÷ ÷ 15 Vcc, Uscita 220 Vca, 50 Hz, Potenza 100 VA

Fig. 10 - Ricevitore portatile a 13 gamme FM, OL, OM, OC (1,6 ÷ 26 MHz) modello CRF-5080, alimentato a 9 Vc.c. o 110 ÷ 140 Vc.a. Potenza di uscita 2,5 W.

Fig. 11 - Rice-registratore a cassetta CF-420; gamme FM, OL, OM, OC. Alimentato in continua a 6 V ed alternata 110 ÷ 220 V.

Fig. 12 - Il registratore semiprofessionale portatile della SONY modello TC-142 ottimo per interviste.

Fig. 13 - A bordo di questo Phantom-S un impianto HI-FI trova il suo posto ideale.

HT/4540-00 - Ingresso 24 ÷ ÷ 28 Vcc, Uscita 220 Vca, 50 Hz, Potenza 100 VA

HT/4560-00 - Ingresso 12 ÷ ÷ 15 Vcc, Uscita 220 Vca, 50 Hz, Potenza 250 VA

HT/4570-00 - Ingresso 24 ÷ ÷ 28 Vcc, Uscita 220 Vca, 50 Hz, Potenza 250 VA

Per quanto concerne i radioricevitori adatti a ricevere le emissioni radiofoniche oltre a quelli che abbiamo già segnalato, per questo genere di imbarcazioni può essere utile il **CRF 220** che permette le ricezioni delle emittenti radiofoniche mondiali oltre a quelle relative ad altri servizi in ben 22 gamme che comprendono FM, onde Lunghe, onde medie e 19 gamme di onde corte da 1,6 MHz a 30 MHz. La potenza di uscita è 4 W. Antenne interne e possibilità con collegamento ad antenne esterne. Alimentazione a 9 V con pile incorporate ed in alternata 110 ÷ 220 Vca. Doppia conversione di frequenza.

Fig. 14 - Ricevitore professionale CRF-220 a 22 gamme FM, OL, OM, OC (19 gamme 1,6 ÷ 30 MHz), doppia conversione di frequenza. Alimentazione in continua a 9 V e alternata 110 ÷ 220 V. Potenza di uscita media 3 W.

L'ALTA FEDELTA' A BORDO

Fedeltà deriva dal latino fidelitas, e indica la coerente morale e la costanza dei sentimenti d'amore verso il prossimo. Nella terminologia HI-FI, è l'adattamento dell'inglese tecnica, alta fedeltà, abbreviato in high-fidelity. Il termine viene usato per quelle apparecchiature la cui uscita in bassa frequenza cioè le frequenze acustiche, è tale da riprodurre i suoni provenienti dalle emittenti radiofoniche, dai dischi o da nastri registrati in uno studio od in sale da concerto, in modo naturale, cioè senza deformazione o modifiche rispetto alle esecuzioni originali. Gli apparecchi della B&O, di altissimo pregio, ormai noti in tutto il mondo, sono stati concepiti in modo tale che gli amplificatori restituiscono, attraverso le casse acustiche, i segnali provenienti da dischi o da nastri in modo perfetto. Si tratta di una serie di apparecchi realizzati, oltre che da una troupe di valenti tecnici, da maestri di orchestra che fossero in grado di giudicare ad orecchio la bontà di una riproduzione musicale.

I complessi B&O comprendono un insieme di apparecchi HI-FI grosso modo così suddivisi: **Beomaster:** ricevitori e sintonizzatori. **Beolab:** amplificatori separati. **Beogram:** un insieme di giradischi in

grado di soddisfare qualsiasi esigenza HI-FI e i **Beocord,** i registratori a cassetta ed infine i **Beovox.**

Combinando fra loro questi apparecchi si può ottenere una vasta serie di complessi, che caratterizza per l'appunto la produzione della B&O, complessi di cui citiamo alcuni che possono essere installati a bordo degli yacht d'altomare.

BEOSYSTEM 901 - oltre al ricevitore Beomaster 901, per OM, OL, FM (cioè onde lunghe, onde medie e modulazione di frequenza), utilizza un giradischi stereo automatico, comandato da un solo pulsante, un registratore a cassetta Beocord 900, con strumenti indicatori per il controllo separato dei due canali stereo, e due casse acustiche 1702 ciascuna munita di due altoparlanti. La potenza di uscita è di 2x20 W (80 W musicali) e la risposta in frequenza 20 Hz ÷ ÷ 30.000 Hz. Si tratta quindi di un ottimo complesso, di prezzo moderato, i cui componenti possono essere acquistati anche separatamente.

BEOSYSTEM 1001 - Di questo complesso fanno parte il ricevitore FM Beomaster 1001, il giradischi stereo automatico 1203 con un solo comando, e due casse acustiche a compressione 1702. E' possibile ottenere la riproduzione **ambio** collegando due casse acustiche frontalmente e due posteriormente **(molti dischi stereo, cassette e le stesse emissioni FM sovente contengono sia il suono diretto sia quello indiretto riflesso dal soffitto e dalle pareti: questo è l'ambio, che nulla ha da vedere con la quadrifonia)**. La

15

16

17

Fig. 15 - Beosystem 901 con ricevitore FM, OL, OM, giradischi automatico, registratore a cassetta stereo-mono e due casse acustiche 1702. Potenza di uscita 2 x 20 W (80 W musicali).

Fig. 16 - Beosystem 1001, ricevitore FM, con amplificatore 2 x 15 W (40 W musicali), giradischi automatico e due casse acustiche 1702.

Fig. 17 - Beosystem 1400 molto compatto costituito da un ricevitore AM, FM, amplificatore 2 x 20 W (80 W musicali), registratore a cassetta e due casse acustiche 1702.

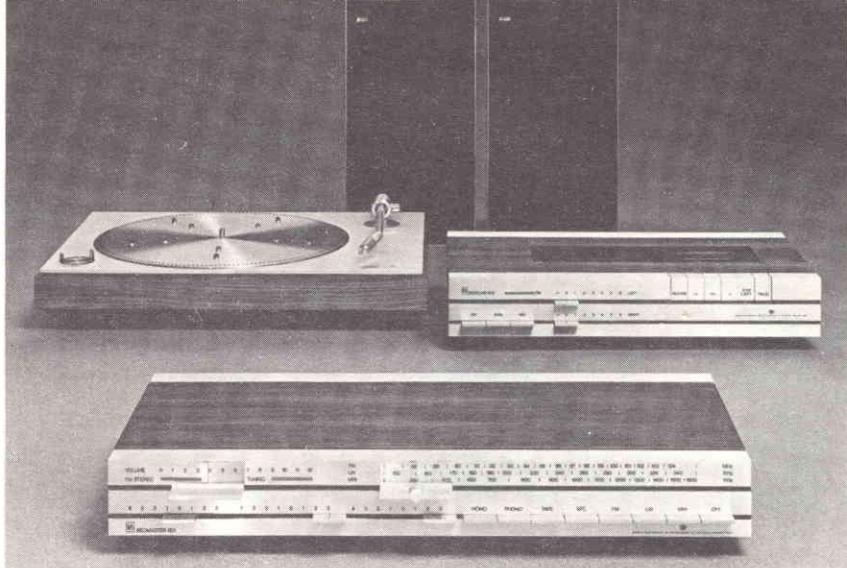
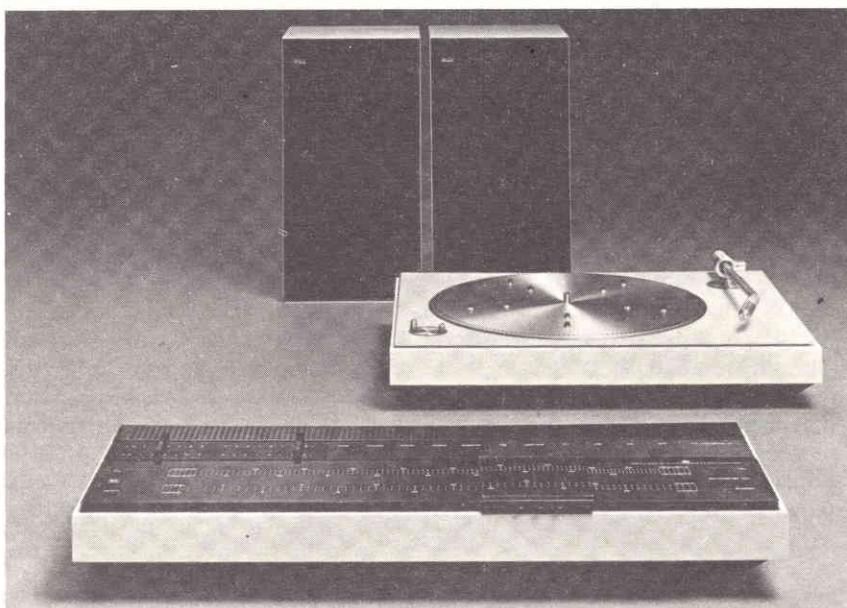
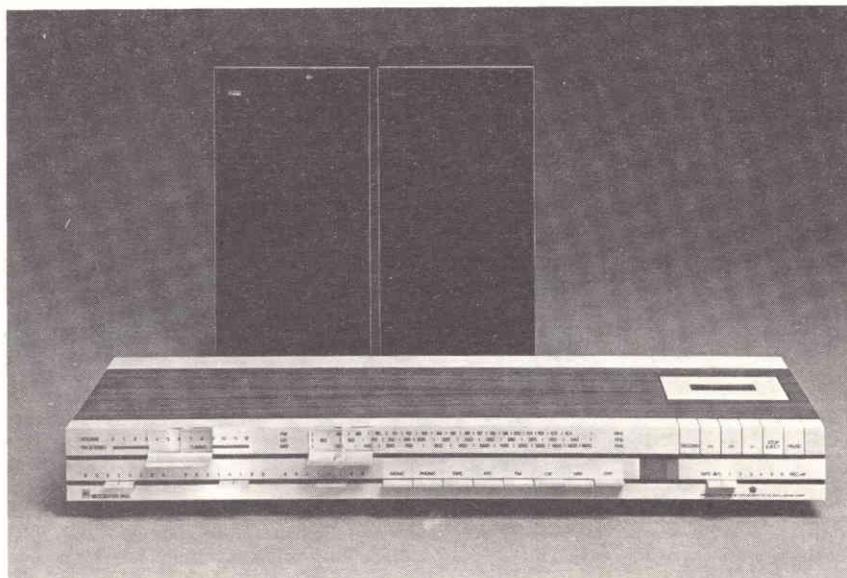
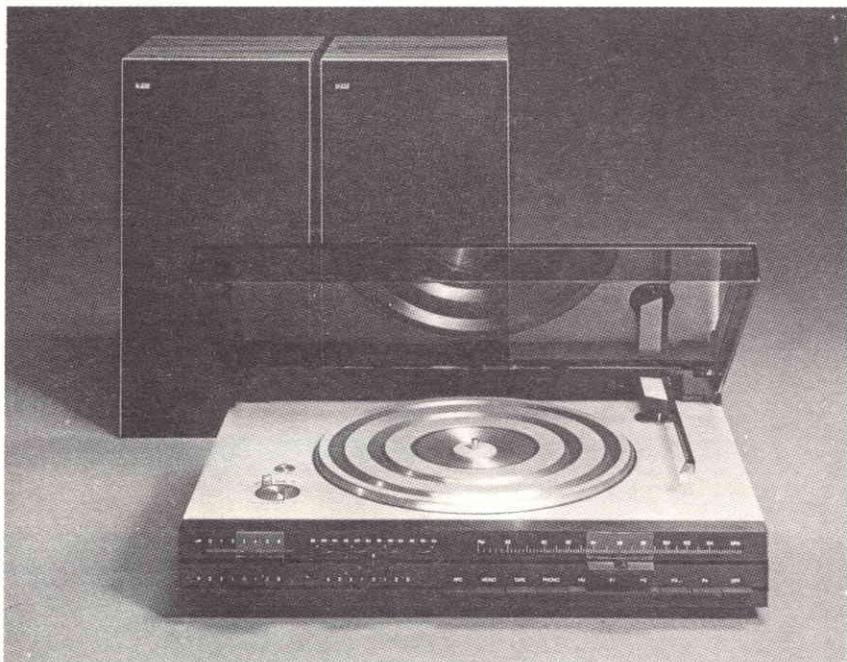



Fig. 18 - Beosystem 1800, costituito da un sintonizzatore FM, un amplificatore 2 x 22 W (80 W musicali) un giradischi automatico, due casse acustiche 2702.

potenza di uscita è di 2 x 15 W (40 W musicali). L'alimentazione di tutti i complessi B&O è in alternata 110 ÷ 220 V.

BEOSYSTEM 1400 - Si tratta di un complesso molto compatto e versatile che incorpora le sezioni del ricevitore Beocenter 1400 e dell'amplificatore Beomaster 901, completato da un registratore a cassetta di nuova concezione. Le casse acustiche, due, sono anch'esse del tipo 1702. Volendo è possibile aggiungervi il giradischi 1203. La potenza di uscita è di 2 x 20 W, (80 W musicali). La larghezza di banda come al solito 20 Hz ÷ 30.000 Hz.

Fig. 19 - Combinazione WEGA HI-FI 3212B con sintonizzatore FM, OM, OL, OC, amplificatore stereo 2 x 18 W (2 x 25 musicali), giradischi Dual, due casse acustiche LB 3516.

BEOSYSTEM 1800 - Un complesso compattissimo, in cui le dimensioni non condizionano assolutamente la qualità di riproduzione. Il Beocenter 1800 è costituito da un sintonizzatore FM, un amplificatore, ed un giradischi espressamente studiato per questo complesso con comando unico. Due casse acustiche del tipo 2702, anch'esse con due altoparlanti ciascuna; un woofer ed un tweeter. La potenza di uscita è di 2 x 22 W (80 W musicali).

BEOSYSTEM 3500 - Frequentemente, in imbarcazioni anche di notevoli dimensioni, l'impiego di apparecchi separati può risultare difficoltoso; in questi casi la soluzione migliore è quella di possedere una combinazione di alta qualità, talvolta in grado di erogare una potenza molto elevata e di semplice funzionamento.

Il Beocenter 3500 è stato studiato appositamente per soddisfare queste esigenze. Esso comprende un ricevitore FM e l'amplificatore possiede il **loudness, che serve a compensare fisiologicamente le perdite delle alte e basse frequenze quando l'ascolto è effettuato a basso livello. Il filtro Low riduce gli effetti del rimbombo e quello Hi i crepitii derivanti dalla polvere e da impurità saline che si siano depositate sui dischi.** Il giradischi è comandato da un unico pulsante. Le casse acustiche sono due del tipo 3702 con tre altoparlanti ciascuna (woofer, mid-range, tweeter). La potenza di uscita è di 2 x 40 W (musicali 75 W).

Naturalmente la B&O produce anche altre combinazioni, ma quelle che abbiamo citato ci sembrano più adatte per l'impiego a bordo di yacht d'altomare.

COMPLESSI HI-FI WEGA

La Wega, che tramite la GBC Italiana, rappresenta in Italia la migliore tecnica ed estetica tedesca, da circa 50 anni contribuisce in modo decisivo alla evoluzione delle realizzazioni nel campo radio, televisivo e della alta fedeltà. Molte delle sue apparecchiature sono pertanto utilizzabili a bordo delle imbarcazioni da diporto in virtù del

loro grado di compattezza e della loro qualità di riproduzione.

WEGA HI-FI - 3212 B - E' una nuova combinazione adatta a soddisfare le esigenze degli amatori della HI-FI e comprende un sintonizzatore FM, OL, OL, OC con indicatore di sintonia e stereo, un cambiadischi Dual 1216 ed un amplificatore con bassissima distorsione armonica, risposta in frequenza 20 ÷ 20.000 Hz e potenza di uscita 2 x 18 W (50 W musicali). Le due casse acustiche sono del tipo LB3516 con due altoparlanti ciascuna.

WEGA, HI-FI 3211. Si tratta di una combinazione HI-FI più economica con potenza di uscita 2x10 W (2 x 16 W musicali) in genere più che sufficiente per l'impiego a bordo di imbarcazioni da diporto. Le caratteristiche sono simili al modello precedente.

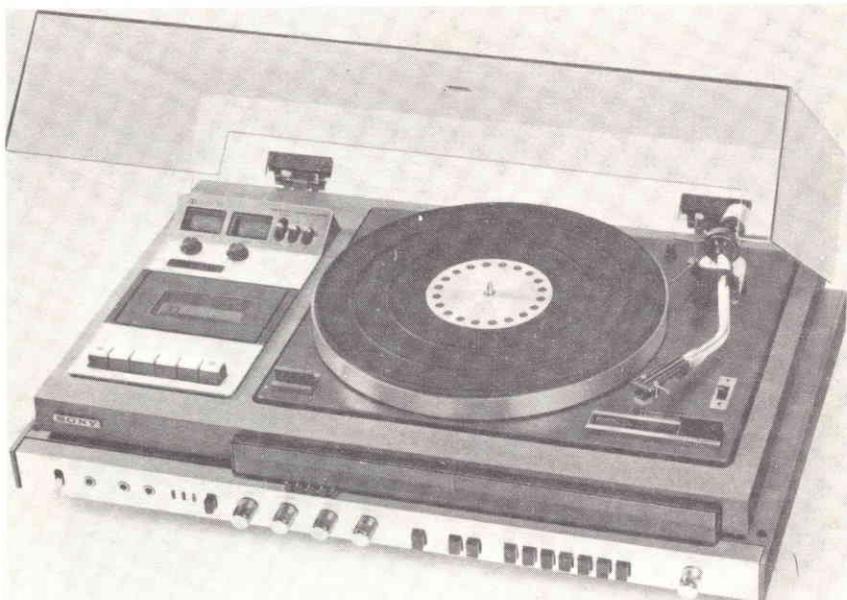
WEGA HI-FI 3130 - Stupenda combinazione HI-FI, con sintonizzatore - amplificatore e giradischi separati. Gamme d'onda FM e OM. Potenza di uscita 2 x 25 W (2 x x 40 W musicali). Cambiadischi Dual 1229. Casse acustiche LB3530 con tre altoparlanti. Il complesso comprende 56 transistori, 9 circuiti integrati, 46 diodi, 5 zener, 2 raddrizzatori. **La combinazione HI-FI 3131** è simile alla precedente ma con una potenza di uscita 2 x 40 W (2 x 60 W musicali) e quindi è consigliabile quando lo spazio a disposizione sia molto ampio.

TELEVISORE Portatile WEGA VISION - Televisore portatile alimentabile sia in corrente alternata 220 V sia in corrente continua 12 V, completamente transistorizzato quindi particolarmente indicato per essere impiegato anche a bordo di piccole imbarcazioni da diporto.

COMBINAZIONI HI-FI SONY

La Sony, nel campo dell'alta fedeltà, ha una produzione talmente vasta che è praticamente impossibile elencarla in un articolo di questo genere pertanto consigliamo i lettori interessati a questo genere di produzione di richiedere gli opuscoli alla GBC Italiana o ai riven-

Fig. 20 - Combinazione WEGA HI-FI 3130, sintonizzatore FM, OM amplificatore 2 x 25 W (2 x 40 musicali), giradischi automatico Dual 1229 due casse acustiche LB 3530.

Fig. 21 - Televisori portatili WEGA Vision Bonn, da 12" (alimentabili in continua a 12 V ed alternata a 220 V).

ditori più qualificati. Noi ci limitiamo a segnalare qualche complesso che può essere del massimo interesse per le imbarcazioni di tonnellaggio piuttosto grande.

STEREO MUSIC SYSTEM SONY - HMK-70 - Un complesso dalle caratteristiche veramente eccezionali e di costruzione molto compatta in grado di fornire la potenza tipica per yacht d'altomare di 20 + 20 W RMS (70 W musicali). Il sintonizzatore consente la ricezione delle emittenti FM, onde medie 530 ÷ 1605 kHz ed onde lunghe 150 ÷ 350 kHz. Il giradischi è del tipo automatico, con dispositivo anti-skating. Il registratore a cassetta, naturalmente è del tipo stereo a quattro piste due canali. E' pure stato adottato il sistema di riduzione di rumore tipo Dolby. In unione a questo complesso si usano due casse acustiche SS-5177A con tre altoparlanti ciascuna.

AMPLIFICATORE DI POTENZA SONY TAN-8250

Qualora si desideri avere a disposizione un amplificatore di grande potenza da impiegare in condizioni particolari come, ad esempio, riproduzioni all'aperto, comunicazioni a distanza, è molto utile l'amplificatore TAN-8250 in grado di fornire la potenza di uscita di 150 + + 150 W su un carico di 8 Ω e di 200 + 200 W su un carico di 4 Ω, oppure 500 W se commutato nella posizione «mono». Da notare che, malgrado la grande potenza, la ri-

Fig. 22

Fig. 22 - Complesso stereo music system della Sony modello HMK-70 con incorporato ricevitore FM, OL, OM, OC amplificatore 2 x 20 W (musicali 70 W), giradischi automatico e registratore a cassetta.

Fig. 23

Fig. 23 - Amplificatore stereo di grande potenza 2 x 150 W su 8 Ω, 2 x 200 su 4 Ω e 500 W in mono, modello TAN-8250.

Fig. 24

Fig. 24 - Registratore a cassetta stereo amplificato 2 x 10 W (26 W musicali) modello TC-133, alimentato in alternata 110 ÷ 200 V.

sposta in frequenza è di 20 ÷ ÷ 20.000 Hz. Questo amplificatore, che deve essere collegato a delle casse acustiche adatte (SS-8150), dovrà essere preceduto da un preamplificatore (TAE-8450) e quindi può far capo tanto ad un registratore a un giradischi quanto ad un sintonizzatore ed anche ad un microfono.

Trascurando di illustrare la produzione nel campo dei registratori a bobina, il cui impiego ovviamente non si addice a bordo del naviglio da diporto, ricordiamo che la SONY produce anche una vasta gamma di registratori a cassetta, oltre quelli di cui abbiamo illustrato brevemente le caratteristiche, quali il modello **TC-182** un nuovo registratore alimentabile con batterie ed in alternata, del tipo mono ma con sincronizzatore di diapositive, il modello stereo amplificato **TC-133,** alimentabile in alternata 110 ÷ 220 V con potenza di uscita di 26 W musicali, il modello **TC-133CS** a cassetta con potenza di 15 W musicali (2 x 7) con due altoparlanti esterni, oltre a numerosi altri tipi non amplificati che sono utili nel caso si abbia a disposizione un amplificatore.

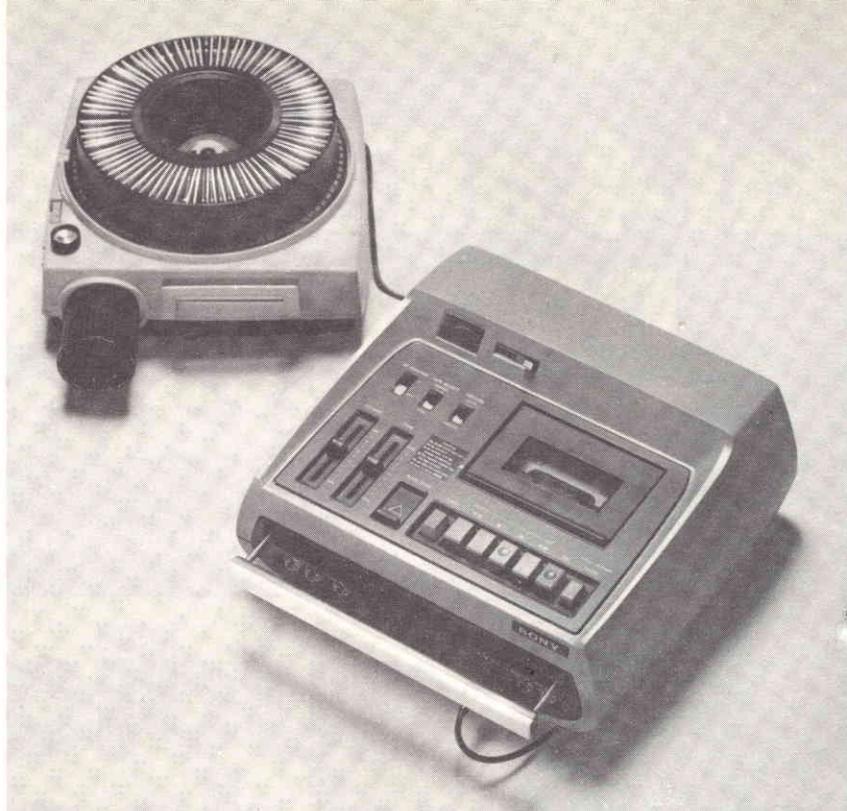



Fig. 25 - Nuovo registratore alimentabile a batteria ed in alternata, del tipo mono, con sincronizzatore per diapositive, modello TC-182.

Altre informazioni in merito potranno essere richieste anche direttamente alla FURMAN S.p.A. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo, il cui ufficio tecnico è a disposizione di chiunque desideri suggerimenti e consigli sul tipo di installazione da impiegare a bordo della propria imbarcazione.

DISTORSIONE E RUMORE NEI NASTRI PER REGISTRAZIONE

a cura di E. J. BYERS

Da molto tempo ormai i progettisti stanno conducendo una «battaglia» per la soppressione del rumore e delle distorsioni che entrano nei processi di produzione e registrazione dei nastri magnetici. La proliferazione delle cassette denominate «alta qualità», ha ridestato un elevato grado di interesse nei confronti dei vecchi problemi connessi appunto ai nastri magnetici ed ai tentativi di risolverli, Per meglio capire questi problemi, afferma l'autore di questo articolo di Audio Scene, occorre ricordare quali siano le fasi interessate dal processo di registrazione.

Il segnale elettrico applicato al registratore viene amplificato e poi inviato, tradotto in corrente, alla testina di registrazone. Tale corrente induce, su una fessura ristretta, un campo magnetico nella testina la quale, a sua volta, magnetizza il nastro nel punto dove questo è in contatto con la fessura. E' naturale che la corrente circolante nella testina vari secondo i segnali di ingresso, e poiché il nastro è in movimento, sulla sua lunghezza si distribuisce una pista magnetica variabile. Durante la fase di riproduzione, la pista viene in contatto con una fessura, analoga a quella precedente, che però serve per l'ascolto. Il campo magnetico variabile memorizzato nel nastro, induce una tensione nella testina di ascolto la quale opera la trasformazione delle variazioni magnetiche in tensioni variabili corrispondenti che, dopo una adeguata amplificazione, vengono inviate all'uscita del registratore sotto forma di segnale acustico.

Se il sistema fosse perfetto si avrebbe all'uscita l'esatto duplicato del segnale originale fornito all'inizio del processo; ma purtroppo ciò non avviene a causa di diversi fattori.

La parte critica del processo è il trasferimento tra il nastro, il registratore e la testina di riproduzione e ciò a causa del fatto che la relazione tra la corrente della testina di registrazione e l'energia magnetica trasmessa alla pista non è lineare. In altre parole un cambiamento della corrente della testina di registrazione non si traduce in un proporzionale cambiamento dell'energia magnetica della pista del nastro.

Allo scopo di minimizzare il fenomeno, prima della registrazione viene addizionato al segnale di ingresso un segnale di polarizzazione ad alta frequenza. Come risultato si ha che le escursioni del segnale utile vanno ad interessare una parte minore di quella relazione non lineare e quindi la riproduzione ne ricava un miglioramento.

Allo scopo di assicurare il migliore trasferimento tra il nastro e le testine è essenziale che il materiale magnetico depositato sulla superficie del nastro sia perfettamente a contatto con la superficie delle testine. Qualsiasi cosa disturbi questo contatto si traduce in una dannosa variazione del segnale, che si aggiunge alle variazioni inevitabili dovute al fatto che le due superfici non sono mai perfettamente lisce. Generalizzando, possiamo dire che le imperfezioni di contatto fra il nastro e la testina incrementano le svariate forme di rumore, mentre la relazione magnetica non lineare determina le distorsioni del segnale. Le sorgenti di rumore connesse ad un sistema di registrazione a nastro sono essenzialmente dovute a tre cause: rumore associato alla struttura del materiale di cui è costituito il nastro, rumore insito nei circuiti elettronici di amplificazione e degli altri processi, rumore di modulazione determinato dal cattivo contatto tra le testine e il nastro.

RUMORE DEI CIRCUITI ELETTRONICI

Il rumore generato dai circuiti elettronici è di natura «random», quindi non essendo correlato copre l'intero spettro delle frequenze udibili. Poiché i circuiti di riproduzione devono essere in grado di amplificare a livelli elevati le basse frequenze, essi possono venire influenzati, per le frequenze di 50 e 100 Hz, dai disturbi di rumore provenienti dalle sezioni di alimentazione. Essendo inoltre la testina di riproduzione sensibile ai campi magnetici è indispensabile schermarla accuratamente rispetto ai campi magnetici esterni generati da trasformatori e da motori, onde evitare la raccolta indesiderata di segnali di rumore.

Nella maggior parte dei moderni registratori sono stati attuati provvedimenti che risolvono i problemi precedentemente esposti con il conseguente risultato che il rumore dei circuiti elettronici è divenuto il più basso di livello rispetto a tutte le altre sorgenti di rumore.

RUMORE CORRELATO ALLA STRUTTURA DEL NASTRO

Il nastro magnetico è costituito da una distribuzione di fini particelle magnetiche su di un materiale legante protetto da un sottile film di rinforzo. Nella distribuzione si producono spesso delle irregolarità per le quali la densità delle particelle magnetiche non

mantiene una costanza assoluta lungo lo sviluppo del nastro.

Se un nastro cancellato viene riascoltato, è possibile udire un sottofondo di rumore perché anche in un nastro cancellato le particelle magnetiche rimangono magnetizzate in modo «random», per quanto precedentemente detto. Questo rumore «vergine» è distribuito, dalla testina di ascolto, anche sullo spettro audio in forma ineguale, analoga a quella della distribuzione imperfettamente uniforme delle particelle magnetiche.

Se viene eseguita sul registratore una registrazione con assenza di segnale di ingresso, ciò che rimarrà registrato sarà solamente la frequenza di polarizzazione. Al riascolto, questa registrazione ci mostrerà un incremento di due o tre dB del rumore di fondo; questo avviene perché la frequenza di polarizzazione, essendo ultrasonica, è molto più elevata di quelle corrispondenti ai segnali udibili, cosicché i punti del nastro a densità variabile saranno interessati da più cicli del segnale di polarizzazione per cui quest'ultimo lascia sul nastro una certa traccia magnetizzata.

Il rumore di polarizzazione è perciò il risultato di un incremento di magnetizzazione delle particelle di ossido che compongono il nastro le quali, in seguito alla variazione di densità assunta, vengono rivelate sotto forma di rumore dalla testina di riproduzione. Se a questo punto viene registrato un segnale, diviene evidente un ulteriore incremento del rumore di fondo. In questo caso, le zone del nastro sono magnetizzate secondo la forma d'onda del segnale di ingresso e, per la maggior parte delle frequenze interessate, lo sviluppo dell'onda magnetica sul nastro è sufficiente a contenere diverse zone a dispersione irregolare. Poiché tali irregolarità vengono in tal modo ad essere magnetizzate, le fluttuazioni agli effetti della rivelazione della testina di ascolto diventano più pronunciate. Il livello di questo rumore indotto dal segnale è strettamente in relazione al livello di registrazione e può diventare di una diecina di dB più elevato rispetto al rumore vergine, qualora un segnale venga registrato al livello massimo.

Rappresentazione di una analisi spettrale (ipotetica) del rumore e della distorsione in un sistema a nastro magnetico. A - *Rumore dell'apparato;* B - *Rumore del nastro vergine;* C - *Rumore di polarizzazione;* D - *Rumore indotto dal segnale;* E - *Rumore di modulazione;* F - *Rumore di modulazione dovuto a fluttuazione del sistema di trazione;* G - *Rumore di terza armonica;* H - *Rumore a 5 Hz indotto dagli alimentatori (hum).*

Un incremento di rumore analogo si verifica quando si ha un inizio di magnetizzazione della testina di registrazione: una testina magnetizzata registra sul nastro un segnale a componente continua che incrementa la fluttuazione tra le dispersioni irregolari. Per questa ragione si raccomanda di effettuare periodiche smagnetizzazioni delle testine dei registratori magnetici a nastro.

Quando la dispersione interessa zone ad elevata irregolarità, in corrispondenza di tali zone avviene la riproduzione di crepitìo a causa appunto dei vari vuoti della rivestitura di materiale magnetico del nastro. E' comunque difficile stabilire una delimitazione netta tra ciò che si può considerare derivante da una irregolarità di distribuzione o addirittura da brevi zone di mancanza del suddetto materiale, in quanto gli effetti possono tradursi, senza possibilità di distinzione di origine, in mancanze brevi di segnale, in crepitìo, in fruscio o in lieve fischio.

Tutti i tipi di rumore di cui abbiamo parlato sono dipendenti dalla velocità e dalla larghezza di traccia alle quali viene assoggettato il nastro: un raddoppio della velocità o della traccia riduce il rumore di almeno tre dB. Ciò è facilmente spiegabile per il fatto che la testina di riproduzione «vede» più nastro per unità di tempo e quindi le irregolarità sono meno sentite. Le tendenze moderne sono orientate però verso la velocità di scorrimento bassa e verso larghezza minore della traccia di incisione, ponendo così richeste di migliore rispondenza delle caratteristiche del nastro e maggior sforzo di adeguamento nella progettazione.

RUMORE DI MODULAZIONE

Ogni irregolarità di contatto fra il nastro e la testina produce fluttuazioni di ampiezza del segnale in corso di registrazione. Questa modulazione di ampiezza genera altre frequenze al di sopra e al di sotto della frequenza del segnale utile, che sono la somma e la differenza tra la frequenza registrata e quella della fluttuazione. Poiché le superfici della testina e del nastro non sono perfettamente lisce, le fluttuazioni «random» di contatto producono una banda di frequenza di rumore che si estende di alcune centinaia di Hertz sopra e sotto la frequenza del segnale.

Qualsiasi imperfezione della ricopertura del nastro, compresi polvere e detriti raccolti dallo stesso, producono effetti nocivi di questo genere; è perciò consigliabile una particolare cura del nastro e di quelle parti del registratore ove l'accumulo di polvere

può danneggiare sia le testine che gli stessi nastri. Molte persone che dedicano, oppure hanno dedicato, la massima cura nella conservazione dei dischi e dei fonografi, sembrano ignorare che un trattamento analogo va riservato ai registratori a nastro.

Diviene altresì molto difficile sia alle cassette che alle bobine competere con i dischi quando chi li manipola non ha di essi le dovute cure.

Una forma di modulazione di rumore può anche essere dovuta al meccanismo di trascinamento del nastro, perché salti o fluttuazioni della velocità si traducono in modulazioni di frequenza del segnale registrato, con la conseguente generazione di frequenze spurie al di sopra e al di sotto delle frequenze utili.

Qualche volta una vibrazione può essere trasmessa dal nastro nel momento che questo scorre tra le guide e le testine: è un inconveniente che si traduce in azione di frizione nei confronti del meccanismo di trascinamento che è sulla via di scomparire perché i sistemi di trascinamento vanno notevolmente migliorando e perché sono stati messi in commercio i nastri lubrificati.

Questo tuttavia, è un ulteriore motivo per prestare attenzione alle superfici di trasporto affinché siano tenute sempre libere dall'accumulo di sostanze estranee. La figura 1 rappresenta una analisi spettrale di un ipotetico sistema di registrazione affetto dalle varie sorgenti di rumore che abbiamo fin qui indicate.

DISTORSIONE

La caratteristica magnetica non lineare del nastro, determina un aumento della distorsione della forma d'onda che è simile a quella riscontrata negli amplificatori. Una variazione della potenza del segnale di ingresso non produce un corrispondente cambiamento della potenza relativa alla pista magnetica, cosicché il segnale di uscita non è l'esatto duplicato del segnale di ingresso.

Come si è precedentemente detto, il segnale ultrasonico di polarizzazione che viene aggiunto, serve anche a migliorare la curva della riproduzione.

Le caratteristiche del nastro sono tali per cui vengono prodotte in modo predominate le armoniche dispari (terza, quinta ecc) e quindi può essere effettuata una misura di distorsione semplicemente rilevando il contenuto in armoniche di terzo ordine. Il livello di distorsione armonica aumenta col crescere della potenza del segnale fino al raggiungimento del punto di saturazione del nastro, tenuto presente che il punto in cui i prodotti di terza armonica raggiungono valori attorno al 2 o 3% è considerato come il limite del livello di registrazione.

La quantità di segnale di polarizzazione adottata nel registratore determina un effetto pronunciato della quantità di distorsione prodotta: essa è elevata per bassi livelli di polarizzazione, ma scende al minimo per poi tornare ancora ad aumentare non appena la polarizzazione aumenta. Sfortunatamente questo punto di minima distorsione non si verifica allo stesso livello di polarizzazione per tutte le frequenze che

interessano la registrazione per cui deve essere ricercato, in fase di determinazione, un compromesso.

La predisposizione del livello di polarizzazione ha anche un drammatico effetto nel responso di frequenze: una polarizzazione troppo bassa incrementa l'uscita delle alte frequenze mentre una polarizzazione elevata le limita. Il rendimento della testina di riproduzione aumenta con l'aumentare della frequenza, per cui nei registratori si fa ricorso a un circuito di equalizzazione per ottenere una risposta la più piatta possibile in frequenza. Se l'ottimo di polarizzazione viene stabilito tenendo conto dei precedenti fattori, le caratteristiche di equalizzazione possono essere variate per compensare i cambiamenti di risposta dovuti alla scelta del livello di polarizzazione. In vista di ciò, la scelta del valore migliore non è altro che un compromesso fra distorsione, risposta di frequenza, equalizzazione e rumore.

Il fattore di rumore è perciò una conseguenza di quanto il cambiamento di equalizzazione interessa la quantità alla quale il rumore di alta frequenza è amplificato, rispetto a quello relativo alle altre frequenze. Attualmente, le caratteristiche di equalizzazione sono definite in modo tale da consentire un ripetuto ascolto di nastri già registrati ma si stanno anche tenendo in considerazione altre caratteristiche che sono riferite in modo particolare ai nastri al biossido di cromo.

Assieme alla distorsione armonica di una frequenza singola, possono verificarsi varie forme di distorsione derivanti dai prodotti di modulazione. Il rumore di modulazione descritto precedentemente è una forma di intermodulazione tra il segnale registrato e il segnale generato dalle irregolarità di contatto tra nastro e testine. Sul nastro di registrazione di una musica si può trovare intermodulazione tra varie frequenze che compongono il tema, tra queste e il rumore, ed in alcuni casi tra le medesime e il segnale di polarizzazione.

Qualche volta, registrando dall'uscita di un sintonizzatore FM, appare uno strano tono che è il risultato di intermodulazione tra la frequenza di polarizzazione e alcuni accoppiamenti con le frequenze di sottoportante stereo a 19 o 38 kHz derivanti dal sintonizzatore. Nessuna delle due frequenze sarebbe udibile ma la caratteristica non lineare del nastro determina la rivelazione derivata dalla differenza tra le frequenze in gioco, differenza che può capitare proprio nella banda udibile.

Comunque, nonostante tutte queste difficoltà, il nastro magnetico ha ottenuto un notevole successo ed è entrato in tutte le case quale mezzo idoneo alla riproduzione musicale che la media degli appassionati e degli amatori definisce abbastanza soddisfacente.

Gli amatori dovrebbero però imparare, affinché la soddisfazione sia di sempre, che i loro mezzi di registrazione a nastro devono essere trattati con le stesse cure che solitamente vengono rivolte ai giradischi, e che le testine, le guide e i rulli devono essre puliti regolarmente, le testine smagnatizzate e i nastri conservati nelle apposite custodie.

sesta parte

DIZIONARIO DEI SEMICONDUTTORI

a cura di G. Büscher - A. Wiegelmann - L. Cascianini

Mesa, prefisso solitamente apposto alla parola transistore. In spagnolo «mesa» significa tavola, e in sud-America, «mesa» vuol dire altopiano. E' per questo motivo che i transistori il cui cristallo in seguito al processo di mordenzatura assume l'aspetto di un «altopiano», vengono chiamati transistori-mesa (fig. 95).

Microelettronica, branca dell'elettronica comprendente principalmente sistemi a circuiti integrati. Il suo sviluppo ha subìto un forte incremento a seguito delle imprese spaziali, degli sviluppi della missilistica e dell'installazione di calcolatori elettronici a bordo di missili e dei veicoli spaziali. Nelle figure 96, 97 e 98 si vedono tipici esempi di «microelettronica». La fig. 96 mostra un circuito integrato ibrido a film sottile che realizza un amplificatore lineare a larga banda (da 40 a 800 MHz), particolarmente usato in televisione. Un altro esempio è riportato in fig. 97, si tratta in questo caso di un circuito integrato digitale monolitico (vedi questo), realizzato in tecnologia MOS. La fig. 98 riporta infine una presentazione tipica del concetto «microelettronica». Essa mostra un chip di silicio nel quale sono stati formati un gran numero di circuiti integrati uguali. Il fermaglio (1 cm) dà l'idea delle dimensioni. In basso a destra viene messo in evidenza un singolo elemento del chip.

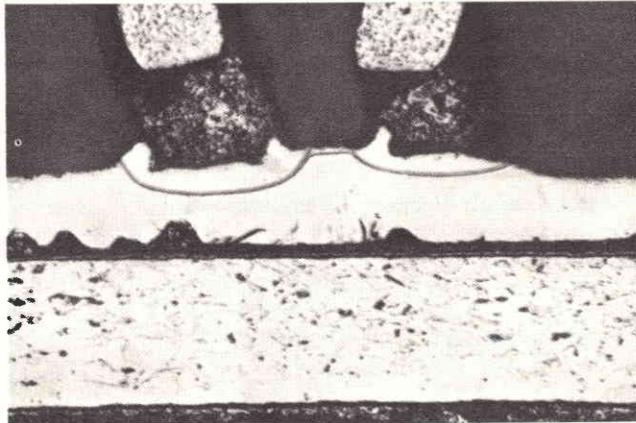
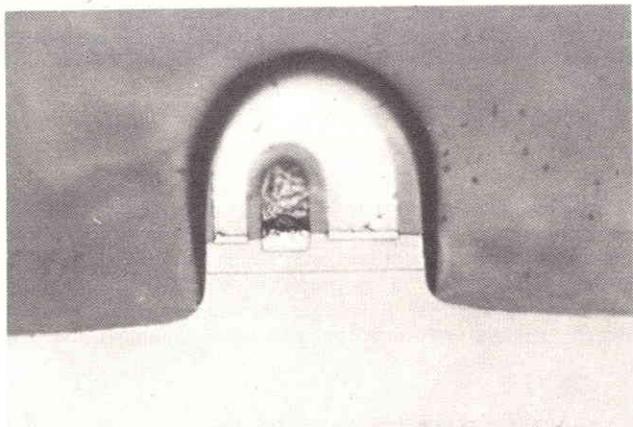



Fig. 95 - (a sinistra) Transistore mesa in sezione (x 500). Transistore mesa munito dei terminali di emettitore e di base (x 200).

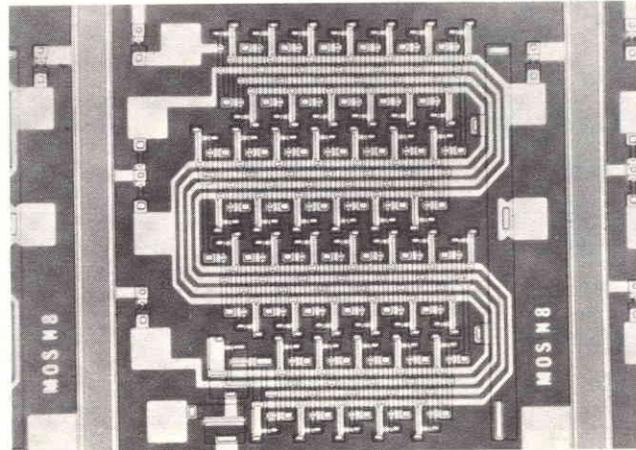
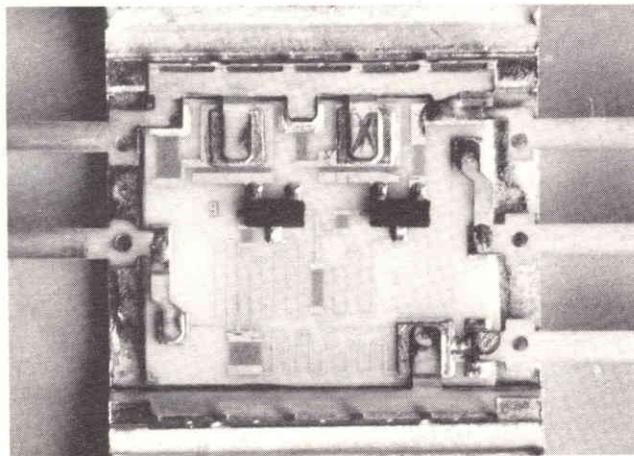



Fig. 96 - Circuito integrato lineare ibrido a film sottile. Si tratta di un amplificatore a larga banda (40 ÷ 890 MHz).

Fig. 97 - Circuito integrato digitale monolitico realizzato in tecnologia MOS. (Philips).

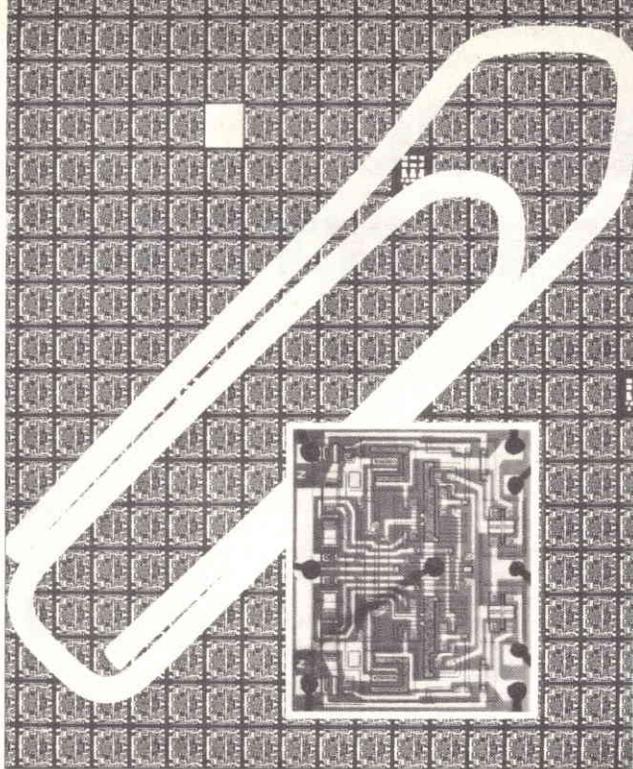



Fig. 98 - Fettina di silicio nella quale sono stati realizzati un gran numero di circuiti integrati tutti uguali. In basso, a destra, è riportato ingrandito, un circuito integrato singolo (Valvo).

Fig. 99 - Elementi di un micromodulo (Siemens).

Micromoduli (tecnica dei micromoduli), insieme di microcomponenti elettronici di varia natura disposti uno sopra l'altro i quali, collegati tra loro, sono in grado di espletare determinate funzioni logiche o analogiche. (Questa tecnologia consente di raggiungere densità pari a circa 10.000 componenti per dm^3 = litro). Vedi anche fig. 99.

Migrazione, nella fisica atomica questo termine significa spostamento delle particelle dell'atomo. Nella fisica dei semiconduttori, per migrazione s'intende quel fenomeno indesiderato in base al quale alcuni metalli come l'alluminio e l'oro, usati per il collegamento del chip ai terminali esterni, tendono a formare dei particolari composti che cor-

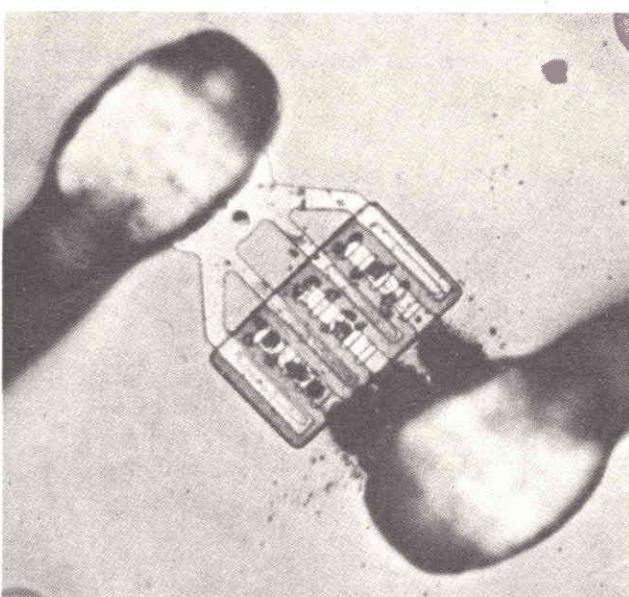
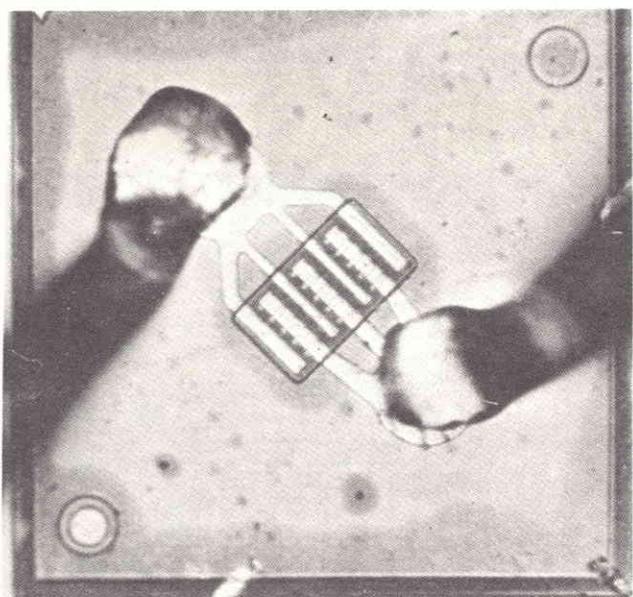



Fig. 100 - (a sinistra). Chip del transistore BFW 30 in condizioni normali. Il chip misura 0,35 x 0,35 mm, le «dita» (3) dell'emettitore sono larghe 6 μm. (a destra). Danni prodotti dal fenomeno della migrazione dopo un funzionamento di 5000 ore con una corrente di 300 mA.

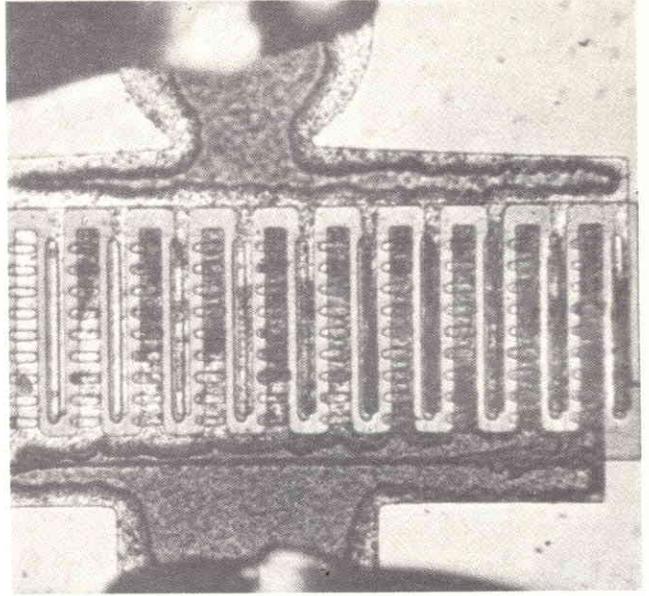
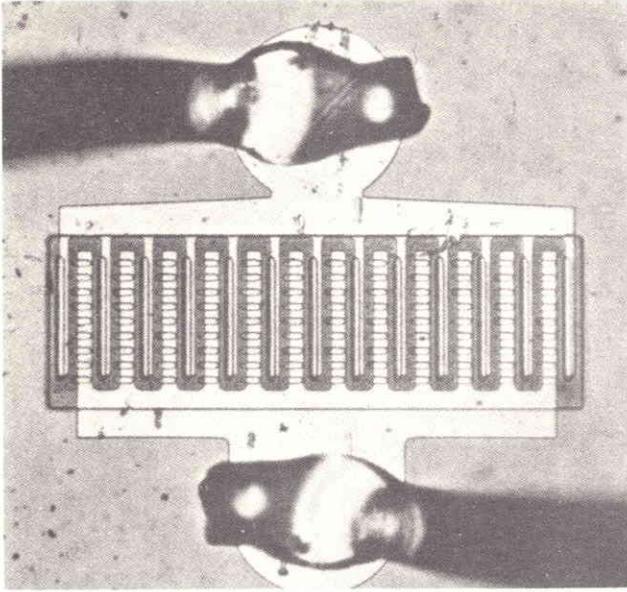



Fig. 101 - (a sinistra) Chip del transistore BFW 164 in condizioni normali. Il chip misura 0,45 x 0,45 mm, le 12 «dita» dell'emettitore sono larghe 6 μm, (a destra). Danni prodotti dal fenomeno della migrazione dopo che il transistore è stato mantenuto inattivo per 5000 ore alla temperatura di 275 °C.

tocircuitano i vari elementi del chip. Nei primi dispositivi a semiconduttore questo fenomeno dava luogo a «misteriosi» cortocircuiti. Tenendo presente il fenomeno della migrazione, il cortocircuito si spiega invece abbastanza bene se si tiene conto delle distanze ridottissime esistenti tra gli elementi di un dispositivo a semiconduttore (per es., la distanza emettitore/base). Questo inconveniente può essere eliminato impiegando una metallizzazione oro/titanio al posto di quella convenzionale di alluminio. In fig. 100 e 101 si possono vedere i danni prodotti dal fenomeno della migrazione.

Miniaturizzazione, vedi sotto microelettronica.

Minoritari (portatori minoritari), vedi sotto maggioritari.

MIS-MOS, vedi sotto transistore ad effetto di campo.

Modulo, insieme di circuiti formati da componenti attivi e passivi discreti montati su circuito stampato e inglobati in resine epossidiche (fig. 102). La soluzione modulare consente, a parità di funzioni, di occupare meno spazio e di proteggere l'insieme dalle sollecitazioni meccaniche e atmosferiche.

Monocristallo, il germanio o il silicio grezzi in barre sono costituiti da un gran numero di piccoli cristalli sistemati uno accanto all'altro, e non secondo la nota configurazione a reticolo. In queste condizioni, il germanio e il silicio si trovano allo stato di **policristallo** o policristallino, e sono quindi inadatti alla realizzazione di diodi e di transistori che richiedono invece germanio e silicio allo stato di **monocristallo** (fig. 103). Quando il germanio e il silicio si trovano allo stato di monocristallo i loro atomi vengono a trovarsi ai vertici di un reticolo cristallino cubico mentre i quattro elettroni di valenza di ogni atomo risultano legati, ogniuno, con il corrispondente elettrone di valenza di ciascuno dei quattro atomi che lo circondano. Ogni atomo viene quindi ad avere quattro legami detti **covalenti.** Un cristallo perfetto come quello descritto ha tutti i suoi elettroni impegnati nei suddetti legami covalenti; non ha quindi elettroni liberi e non possiede alcuna conduttività. In pratica, questo comportamento del germanio e del silicio come isolanti si ha solo allo zero assoluto o a temperature molto basse. E' sufficiente però l'aumento dell'agitazione termica che si ha già a temperatura ordinaria perchè alcuni elettroni riescano di tanto in tanto a sfuggire dal proprio atomo, diventando, per poco tempo, **elettroni liberi** e conferendo al cristallo, anche se perfetto, una debole conduttività, la cosiddetta **conduttività intrinseca.**

Il germanio o il silicio monocristallini si ottengono dal germanio o silicio policristallini fusi nei quali viene immesso, attraverso un sistema ruotante, il cosiddetto **germe o seme** di cristallo sul quale «nascerà» lentamente il materiale semiconduttore allo stato monocristallino (fig. 104).

Monolitico, termine derivato dal greco e indicante «ricavato da un'unica pietra»; è riferito alla tecnica con cui sono realizzati alcuni tipi di circuiti integrati. Nei circuiti

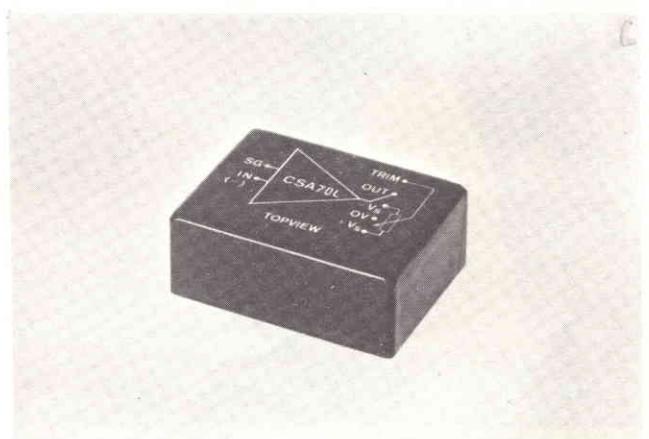



Fig. 102 - Esempio di modulo. I componenti dei vari circuiti (in questo caso si tratta di un amplificatore operazionale controllato a chopper) sono montati su circuito stampato e inglobati in resine epossidiche (Philips).

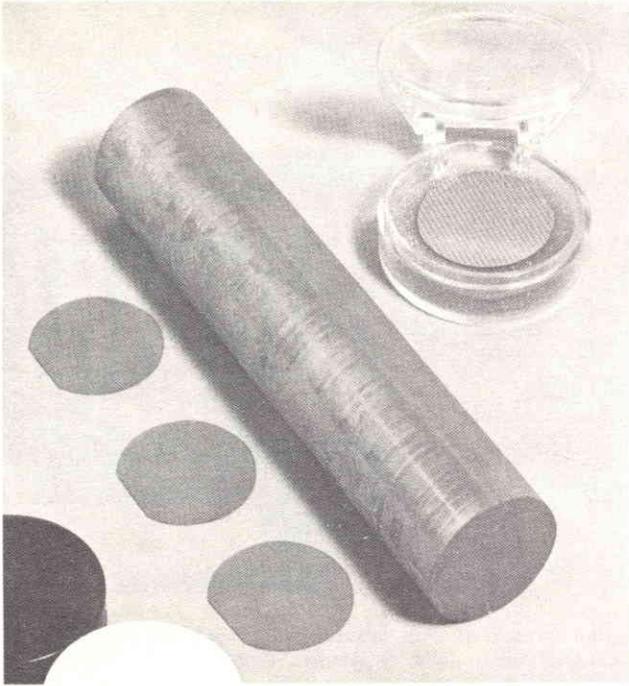



Fig. 103 - Barra di silicio monocristallino. Si vedono alcune «fettine» (slices) di silicio, mentre dentro al contenitore in vetro si trova una piastrina di silicio nella quale sono stati già formati un gran numero di circuiti integrati uguali (chips).

integrati **monolitici,** infatti, i componenti attivi (diodi e transistori) e passivi, nonchè le relative interconnessioni, sono tutti «fabbricanti» in un'unica piastrina di silicio cristallino (chip) impiegando la tecnica planare. Nei circuiti integrati **ibridi,** invece, i componenti passivi e attivi possono essere realizzati con tecnologie diverse; vengono sistemati su una piastrina (sub-strato) di materiale ceramico che in questo caso fa solo da supporto (vedi circuiti integrati ibridi).

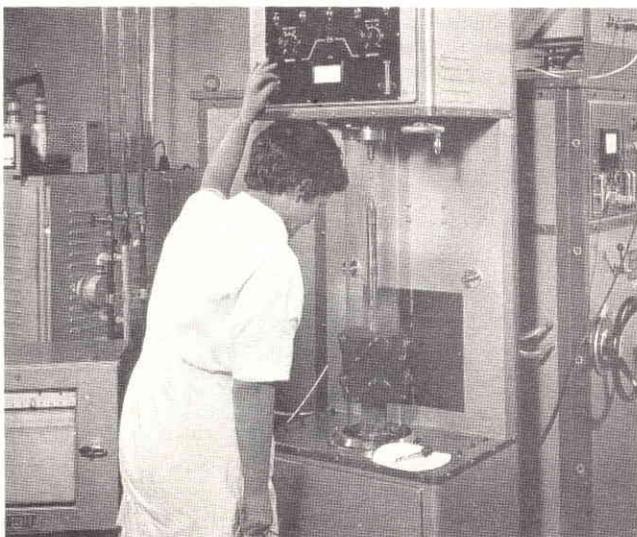



Fig. 104 - Formazione di una barra di silicio monocristallino. La barra di silicio ha un diametro di 30 mm. Il tutto ruota all'interno di un tubo di quarzo mentre il silicio policristallino è mantenuto allo stato fuso per mezzo di riscaldamento a induzione ad alta frequenza (Valvo).

Fig. 105 - Tipiche forme di termistori per impieghi industriali e professionali (Philips).

Morfologia, termine che nel campo dei semiconduttori indica la realizzazione di materiali allo stato cristallino. Si suole distinguere una morfologia **integrata** ed una morfologia **traslazionale.**

La prima indica una struttura cristallina nella quale le singole zone e le rispettive delimitazioni (per es. la zona di base o di emettitore) vengono integrate nel materiale e non sono quindi più riconoscibili come tali. La seconda indica una struttura cristallina nella quale le singole zone sono facilmente riconoscibili.

MOS, abbreviazione derivata dalle iniziali delle parole inglesi **M**etal-**O**xide-**S**emiconductor. Esistono: a) semiconduttori a ossido di metallo; b) condensatori a ossido di metallo. Nel primo caso, lo strato di ossido ricopre un materiale semiconduttore (vedi MOS-FET); nel secondo caso, uno strato di biossido di silicio costituisce il dielettrico di un condensatore.

MOS-FET, abbreviazione derivata dalle iniziali delle parole inglesi **M**etal-**O**xide-**S**ilicon **F**ield-**E**ffect-**T**ransistor. Vedi sotto transistore.

Multichip (circuito multichip), è un circuito integrato ibrido costituito da singole piastrine di silicio (chip) nelle quali sono stati formati i vari componenti attivi o passivi, saldate su un substrato di materiale ceramico. Il collegamento tra le varie piastrine è realizzato con il sistema silk-screen e quello tra i vari componenti viene effettuato per termocompressione mediante sottili fili di oro.

N

NAND-gate, termini inglesi per indicare la funzione logica AND seguita da una inversione.

Negatom, termine usato dalla ditta Dralowind per indicare un particolare tipo di termistore.

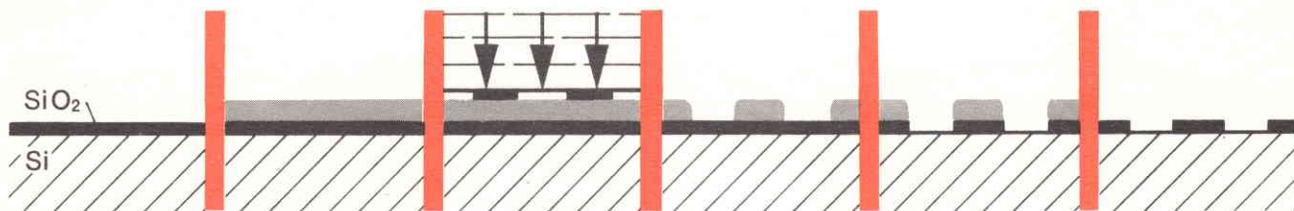



Fig. 106 - Alcune fasi del processo fotolitografico impiegato nella tecnologia planare. Servono ad illustrare la funzione dell'oxide masking.
a) Ossidazione della fettina di silicio; b) copertura della fettina con gelatina fotosensibile di tipo negativo; c) posizionamento della fotomaschera (master) ed esposizione a radiazione ultravioletta; d) sviluppo della gelatina fotosensibile con eliminazione delle zone non esposte; e) rimozione mediante attacco chimico di quelle zone dello strato di ossido non protette dalla gelatina; f) rimozione della rimanente gelatina polimerizzata.

Newi, termine usato dalla ditta AEG-NSF per indicare un particolare tipo di termistore.

Ni (passaggio ni), zona di transizione tra un materiale semiconduttore di tipo **n** e un materiale semiconduttore intrinseco.

Noise, termine inglese per indicare una tensione di rumore.

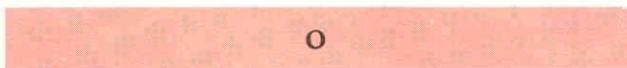
NOR-gate, termini inglesi per indicare la funzione logica OR seguita da una inversione.

n-p-n (transistore n-p n), vedi sotto transistore.

n-type, termine inglese per indicare un materiale semiconduttore nel quale la conducibilità è prodotta da elettroni che costituiscono le cariche maggioritarie.

NTC (resistore NTC), iniziali dei termini inglesi **N**egative **T**emperature **C**oefficient. Sono particolari resistori, detti anche termistori, nei quali la resistenza tende a diminuire all'aumentare della temperatura. Insieme ai varistori (VDR) e a resistori PTC costituiscono la grande famiglia dei resistori **non lineari** (vedi resistori PTC e VDR).
In fig. 105 sono riportate due forme tipiche di termistori.

n-zona (zona n), porzione di materiale semiconduttore nella quale predominano cariche maggioritarie mobili negative, e cioè elettroni.

O

Ossido di rame, materiale semiconduttore con formula Cu_2O. (vedi raddrizzatori).

Overlay, termine inglese per indicare una particolare tecnologia di costruzione adottata nei transistori impiegati principalmente negli stadi finali di trasmettitori di piccola e media potenza. Secondo questa tecnologia, la zona di emettitore del transistore viene suddivisa in tante piccole zone che risultano collegate in parallelo. Le zone di base e di collettore rimangono invece compatte. Questa tecnologia conferisce al transistore una maggiore «robustezza elettrica» unitamente ad una capacità d'ingresso e d'uscita più basse.

Oxide masking, termini inglesi che letteralmente significano «mascheratura a ossido» ma che nel campo di fabbricazione dei semiconduttori indica quel particolare tipo di mascheratura nella quale viene usato come materiale di copertura il biossido di silicio (SiO_2). Questo tipo di mascheratura è correntemente impiegato nella fabbricazione dei transistori planari (MOS-FET e bipolari) e dei circuiti integrati. (vedi anche masking). In fig. 106 si può vedere come viene usata ed a cosa serve la oxide masking.

L'alimentazione e il giornale

Recenti studi hanno provato che presto i giornali potranno essere trasformati in cibi nutrienti. Il processo, ancora in fase di sviluppo, fa in modo da estrarre il glucosio dalle sostanze cellulose della carta stampata. Il glucosio così ricavato viene imbevuto di lievito ed altri batteri in un recipiente per la fermentazione. Le proteine ricavatene vengono asciugate e ridotte in polvere per essere quindi impiegate come alimento. Il Dott. Barry Coombe sta conducendo una serie di esperimenti alimentando su alcune cavie con questi supplementi nutritivi e sembra che i risultati siano formidabili.
Ciò, senza dubbio, presenta un nuovo problema per la stampa; ora non solo bisogna preoccuparsi dell'impatto psicologico o delle querele, ma anche della funzione nutritiva. Sicuramente SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV dovrà studiare il comportamento del lettore. Quali notizie sono più digeribili? E' opportuno iniziare la giornata con i brevi progetti di Gianni Brazioli o con una pesante colazione di editoriali del nostro direttore? Che tipo di vino bisognerebbe servire con i servizi di Sergio d'Arminio Monforte, e che sia forse uno sbaglio mangiare l'articolo di Gianfranco Liuzzi prima di coricarsi?
Naturalmente bisogna anche preoccuparsi delle ricette. E' prevedibile che siano di questo tipo: «grattugiare SELEZIONE RADIO TV molto fine. Bagnarlo con due tazzine d'acqua e mescolare bene eliminando residui delle note di Italo Mason. Aggiungere la colonna di Pietro Soati separando le domande dalle risposte. Prima però, tagliuzzare le risposte e lasciarle curare in un bagno salino per alcuni minuti. Le domande vanno scartate. Prendere un servizio di Lucio Biancoli e lasciarlo bruciare a fuoco lento per dieci minuti, quindi aggiungervi un pizzico di notizie di Arturo Recla e venti grammi di termini a cura di Ludovico Cascianini. Versare il tutto in un tegame unto con una pagina pubblicitaria di una compagnia petrolifera. Cucinare il tutto al forno per una ventina di minuti a 300° e servire prima che l'editore ne aumenti il costo».
Il motivo per cui mi sono lasciato fuori dalla ricetta è perché mi dicono che i miei articoli fanno vomitare. Se la sola lettura induce nausea, vi immaginate cosa potrebbe succedere se verrebbero cucinati?

D.S.

AMTRONCRAFT® KITS

Colora la Musica

I kit AMTRONCRAFT UK 743
e UK 189 sono predisposti
per realizzare un impianto completo
di luci psichedeliche
perfettamente coordinate
con la musica

GENERATORE DI LUCI PSICHEDELICHE 3 x 1500 W

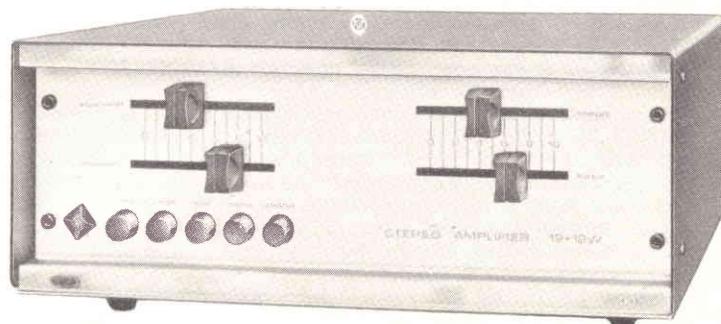
Caratteristiche Tecniche

Alimentazione dalla rete:
115 - 220 - 250 Vc.a. - 50-60 Hz
Potenza massima delle lampade:
a 115 Vc.a. 690 W
a 220 Vc.a. 1320 W
a 250 Vc.a. 1500 W
Potenza dell'amplificatore da collegare all'ingresso:
fino a 15 W oppure fino e oltre 50 W
Transistori impiegati: BC 107, BC 141
Diodi impiegati: 8 x BA 148
Ponte raddrizzatore impiegato: WL02
Triac impiegati: 3 TXAL226B
Dimensioni: 300 x 150 x 85

UK 743

AMPLIFICATORE STEREO HI-FI 12 + 12 W RMS

Caratteristiche Tecniche

Alimentazione: 115-220-250 Vc.a. - 50-60 Hz
Tensione continua: 28 Vc.c.
Ingresso piezo
Impedenza: 500 kΩ
Ingresso aux
Impedenza: 6,8 kΩ
Ingresso tape
Impedenza: 10 kΩ
Dimensioni: 240 x 90 x 285

UK 189

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

DOVE SONO I COMPONENTI INDUSTRIALI

Primo episodio. La scena è un laboratorio che ha ricevuto l'incarico di studiare un nuovo circuito elettronico per una determinata applicazione. Il compito appassiona tutti gli addetti tecnici i quali si danno da fare coi disegni e coi calcoli. Si consulta la letteratura sientifica e tecnica, specialmente le pubblicazioni periodiche, per mezzo delle quali ci si tiene al corrente delle novità nel mondo. Si scopre così l'esistenza di un componente nuovissimo col quale verrebbero risolti brillantemente vari problemi di circuiti e di ingombro. Ne occorrerebbe una ventina di pezzi per fare le prove e montare il prototipo. Ma il fabbricante è in America e non accetta ordinazioni per meno di diecimila pezzi.

Secondo episodio. Linee di montaggio di una industria elettronica. Il direttore della produzione è preoccupato: per motivi imponderabili mancano una sessantina di fotoresistori speciali che arrivano dal Giappone. Si rischia di mandare in obsolescenza molto materiale prezioso per quei sessanta pezzi, perché un esportatore non prende in considerazione l'invio di un pacco postale. Ci mancherebbe altro, i suoi costi andrebbero alle stelle. O grosso imbarco o niente.

Terzo episodio. Una industria elettronica italiana manda una piccola ordinazione a una fabbrica, ugualmente italiana, di componenti. Pure operando sullo stesso territorio (non in America o in Giappone come nei due casi considerati sopra) la fabbrica non accetta l'ordinazione. La sua dimensione impone grosse produzioni programmate e operazioni commerciali della stessa mole. La piccola richiesta scombinerebbe tutto, farebbe perdere tempo e danaro, perciò non entra né dalla porta né dalla finestra, e l'industria-cliente che ne avrebbe bisogno resterebbe all'asciutto se...
Se non esistesse un provvidenziale raccordo chiamato distribuzione. Infatti, questi ed altri episodi dello stesso genere, per fortuna, non succedono mai. Il merito è, come dicevamo, della distribuzione, cioé di quella attività commerciale sorta per lo scopo preciso di riempire lo spazio interstellare tra fabbricante di componenti e fabbricante di apparecchiature. Il distributore è colui che si preoccupa di fare magazzino per le necessità immediate (e non solo immediate) dell'industriale. Detto questo non si dovrebbe aggiungere altro, salvo che la distribuzione è un'organizzazione complessa e molto interessante per chi se ne serve. Distributore è colui che si tiene in contatto con tutto il mondo per conoscre in anteprima le novità: che si fa portavoce e punta avanzata delle fabbriche di componenti al servizio delle industrie del proprio paese. Le quali, dovendo affrontare problemi diversi, li trovano risolti a metà per la sola presenza o vicinanza del distributore. E infine, distributore è un organismo vasto ed efficiente come la GBC Italiana, la quale ha creato espressamente il reparto REDIST per la distribuzione dei componenti industriali. Il territorio italiano è coperto dalle diramazioni del REDIST di cui, per l'utilità degli interessati, diamo in fondo alla pagina gli indirizzi e i numeri di telefono, preceduti dal prefisso per chi chiama in teleselezione. Quanto ai prodotti trattati, basta osservare l'elenco nelle pagine seguenti. Lo svolgimento di questo elenco darebbe circa sessantamila voci. Il REDIST GBC è a disposizione delle industrie e dei laboratori per mandare, a richiesta:

- I cataloghi delle principali marche trattate
- I prezzi, tanto per piccole quantità quanto, con listino a colonne, per grandi quantità
- I termini di consegna
- Le notizie sull'organizzazione post-vendita, quali le conferme d'ordine, gli avvisi di spedizione, la fatturazione eccetera.

La pubblicazione periodica "Attualità Elettroniche" viene mandata gratuitamente a Industrie, Laboratori, Professionisti (non ai privati) che ne facciano richiesta alla GBC, reparto Redist, Casella Postale 3988, 20100 Milano.

70126	**Bari**	– Via Capruzzi 192	– Tel. 080/256916
24100	**Bergamo**	– Via Borgo Palazzo 90	– Tel. 035/215204
40128	**Bologna**	– Via Lombardi 43	– Tle. 051/368716
25100	**Brescia**	– Via Naviglio Grande 62	– Tel. 030/24081
20092	**Cinisello B. (MI)**	– Viale Matteotti 66	– Tel. 02/9289391
62012	**Civitanova M.**	– Via Leopardi 15	– Tel. 0733/73227
10093	**Collegno**	– Via Cefalonia 9	– Tel. 011/7801124
50134	**Firenze**	– Via G. Milanesi 28/30	– Tel. 055/487303
16153	**Genova**	– Via Chiaravagna 10R	– Tel. 010/425694
58100	**Grosseto**	– Via Oberdan 47	– Tel. 0564/28429
22053	**Lecco**	– Via Azzone Visconti 9	– Tel. 0341/21245
30174	**Mestre**	– Via M. Libertà 263	– Tel. 041/957541
20124	**Milano**	– Via E. Petrella 6	– Tel. 02/2041051
20144	**Milano**	– Via G. Cantoni 7	– Tel. 02/496362
80141	**Napoli**	– Via C. Porzio 10/A	– Tel. 081/221551
15067	**Novi Ligure**	– Via dei Mille 31	– Tel. 0143/76129
35100	**Padova**	– Via G. Savonarola 217	– Tel. 049/657544
43100	**Parma**	– Via E. Casa 16	– Tel. 0521/23376
00137	**Roma**	– Via R. Fucini 290	– Tel. 06/8272860
10125	**Torino**	– Corso Sommeiller 4	– Tel. 011/655765
21100	**Varese**	– Via G. Verdi 26	– Tel. 0332/232241

ACCEL - Francia
Ancoraggi a torretta in teflon - Ancoraggi per circuiti stampati
Terminali in teflon - Passanti in teflon
Bussole blocca potenziometri
Alberi passanti - Giunti - Raccordi - Snodi
Distanziali isolati in nylon

A.C.O.V.A. - Francia
Fotoresistori al solfuro e seleniuro di cadmio

ALADDIN - Inghilterra
Nuclei in ferrite - Nuclei A E in ferrite
R.F. chockes

ALCOSWITCH - U.S.A.
Interruttori, deviatori, commutatori a leva e a pulsante, professionali

ALMA - Inghilterra
Relè reed niniatura, sub-miniatura

ANTIFERENCE LTD - Inghilterra
Connettori a pettine per circuiti stampati a norme MIL a una o due vie con terminali a saldare o wire-wrap
Connettori multipolari

A.P.R. - Francia
Interruttori Deviatori - Commutatori a leva, serie normale - miniatura - professionale

ARCOL - ASHBURTON RESISTANCE - Inghilterra
Resistori professionali a filo smaltato
Resistori professionali a filo con dissipatore in alluminio

AUDAX - Francia
Altoparlanti standard ed Hi-Fi, Casse acustiche

BEYSCHLAG - Germania
Resistori a strato di carbone
Resistori a strato metallico - Reti resistive

BULGIN - Inghilterra
Interruttori - Deviatori - Invertitori a leva e a pulsante
Interruttori a bilancere - Microdeviatori
Portafusibili - Portalampade - Morsetti serrafilo isolati
Portapile - Segnalatori a stato solido -
Prese e spine bipolari e tripolari

COLBER - U.S.A.
Resistori di potenza a filo cementati da 2 a 20 W

CONTINENTAL WIRT ELECTRONICS - U.S.A.
Interruttori e deviatori a cursore

COPAL ELECTRONIC - Giappone
Trimmer professionali a filo e cermet a norme MIL

COSMOCORD STOLEC LTD - Inghilterra
Commutatori digitali rotativi miniatura - subminiatura tipo decimale - binario - binario complementare

DAV - Francia
Interruttori - Deviatori - Commutatori a leva

DELTRON - Inghilterra
Connettori audio a norme DIN

EFCO - Francia
Condensatori in poliestere per TVC
Condensatori in poliestere metallizzato
Condensatori in carta impregnata poliestere per TVC

E.F. JOHNSON - U.S.A.
Condensatori variabili in aria per impieghi professionali

ELDEMA GENISCO - U.S.A.
Diodi LED, Visualizzatori numerici a LED

ERSA - Germania
Saldatori standard - Saldatori a pistola
Saldatori miniatura per impieghi industriali
Dissaldatori - Bagni per saldatura - Accessori
Saldatori per materie plastiche

EXAR - U.S.A.
Circuiti integrati professionali tipo Phase Locked Loops Timing Circuits - Function Generators
Tone Decoders - Voltage Regulators -
Communication Circuits

FACON - Italia
Condensatori in poliestere metallizzati, in carta e olio, non polarizzati per crossover, elettrolitici

FAIRCHILD - U.S.A.
Semiconduttori - Accessori per diodi emettitori -
Diodi emettitori - Fotoresistori

FISHER ELEKTRONIK - Germania
Dissipatori termici per transistori e diodi -
Supporti isolanti per circuiti integrati
Zoccoli per circuiti integrati - Cappucci isolanti per TO 3, TO 41, TO 66
Zoccoli per quarzi

GENERAL ELECTRIC - U.S.A.
SCR, Unigiunzione, transistori, triac, diac.

GENERAL INSTRUMENTS - Italia
Diodi raddrizzatori - Diodi Zener - Ponti monofase

GREENPAR - Inghilterra
Connettori coassiali serie BNC-UHF-TNC
Prese da pannello per serie BNC-UHF-TNC
Raccordi da pannello - Adattatori - Spinotti terminali
Spinotti a U - Raccordi ad angolo

IEC - Giappone
Condensatori al tantalio a goccia e in poliestere a piastrine

I.R. - Italia
Diodi di potenza - Raddrizzatori - Ponti monofase
SCR Diodi Zener - Autodiodi

ISMEA - Italia
Contaimpulsi a 6 cifre con o senza reset per c.c. e c.a.

JACKSON - Inghilterra
Compensatori capacitivi - Compensatori a farfalla
Compensatori miniatura
Condensatori variabili - Spine a banana in miniatura
Spine e prese miniatura - Boccole da pannello
Morsetti serrafilo isolati - Isolatori - Zoccoli per quarzi a 10/12 posti

JERMYN - Inghilterra
Dissipatori termici per diodi e transistori - Clips antivibranti - Supporti isolanti per tutti i tipi di contenitore - Zoccoli per transistori e circuiti integrati

KCK - Giappone
Condensatori ceramici a disco - 25 - 50 - 500 - 1000 - 2000 V

KEYSTONE - U.S.A.
Terminali per impiego su piastre ramate
Piastre ramate per circuiti sperimentali
Ancoraggi per circuiti stampati - Portapile

LEWIS SPRING - Inghilterra
Dissipatori termici per transistori e diodi - Clips a molla

LITTELFUSE - Inghilterra
Potenziometri a filo per TV a colori
Fusibili ripristinabili
Portafusibili miniatura - Microfusibili

LOCHER - Germania
Spine coassiali miniatura
Prese jack coassiali miniatura

LOHUIS ELECTRO - Olanda
Lampade al neon e a incandescenza - Tipi sub-miniatura e miniatura

LORLIN - Inghilterra
Commutatori rotativi standard e a leva
Deviatori - Interruttori rotativi

LUMBERG - Germania
Connettori bipolari, tripolari e multipolari
Connettori a pettine - Prese - Spine a norme DIN
Zoccoli per circuiti integrati - Zoccoli per relè
Spine per antenne

MANIPULADOS METALLICOS - Spagna
Contenitori standard per strumenti elettronici ed amplificatori

MARVEL - Giappone
Condensatori variabili a dielettrico plastico per AM/FM

MATSUSHITA ELECTRIC - Giappone
Potenziometri a slitta 30 - 45 - 60 mm a pista singola e pista doppia

M.B.O. - Francia
Stagno autosaldante - Barrette di stagno

MENTOR - Germania
Manopole per strumenti di misura
Manopole digitali
Interruttori - Deviatori a leva e a pulsante
Maniglie

METALLO - Francia
Linguette per connettori rapidi - Ancoraggi
Zoccoli per transistori

MIAL - Italia
Condensatori in polistirolo

MIDTEX INC. AEMCO DIVISION - U.S.A.
Relè industriali - Relè al mercurio - Relè reed
Relè allo stato solido
Temporizzatori elettromeccanici e allo stato solido

MONTAFLEX - Olanda
Contenitori per montaggi sperimentali

MORIRICA - Giappone
Cellule fotovoltaiche - Fotopotenziometri
Cellule fotoconduttive - Fotoponti

PAUL DAU - Germania
Compensatori capacitivi in teflon
Condensatori variabili

PEERLESS - Danimarca
Altoparlanti Hi-Fi - Casse acustiche

PFEIFER - Germania
Contenitori per strumenti di misura e alimentatori
Contenitori per apparecchiature a RACK

PHILIPS - Italia
Semiconduttori e tubi professionali - Valvole
Moduli logici ed analogici - Commutatori rotativi
Connettori - Circuiti stampati
Autotrasformatori variabili - Nuclei in ferroxcube

PIEZO - Giappone
Microfoni - Cartucce - Unità di riverberazione

PYE - Inghilterra
Microrelè ad innesto in c.c.: modelli da 2-4-6
Contatti in commutazione - Zoccoli per microrelè con terminali standard e per circuito stampato

Q-MAX - Inghilterra
Tranciafori per la foratura di lamiere - Pannelli - Chassis

RAYREX - Giappone
Condensatori microelettrolitici isolati con terminali assiali e radiali

RCA - U.S.A.
S.C.R. - Triac - Semiconduttori - Diac - Circuiti integrati

RELECO - Spagna
Relè industriali 10 A octal e undecal: modelli da 2 a 3 contatti in commutazione c.c. e c.a.
Zoccoli per relè industriali con terminali standard e per circuito stampato - Temporizzatori

RENDAR - Inghilterra
Manopole per strumenti, spine e prese jack, deviatori e commutatori a leva e a pulsante

ROHM INTERNATIONAL - Giappone
Diodi e transistori
Resistori a strato metallico e a carbone toll. 1% - 5%

ROKA - Germania
Antenne per radio e TV
Prese e spine schermate a norme DIN

ROSELSON - Spagna
Kits di altoparlanti per casse acustiche

SAKAE TSUSHIN - Giappone
Potenziometri professionali a filo multigiri
Potenziometri con pista in materiale plastico conduttivo
Potenziometri a bassa coppia
Potenziometri a spostamento assiale
Potenziometri con funzione seno/coseno

SALKOSHA - Giappone
Scaricatori a gas per telecomunicazioni

SCHAFFNER - Svizzera
Dissipatori termici per diodi, transistori e circuiti integrati
Trasformatori d'impulsi per comandi di diodi controllati
Filtri antidisturbo per circuiti integrati
Filtri antidisturbo per diodi controllati

SCHOTT MAINZ - Germania Occidentale
Fibre ottiche, cavi conduttori di luce

SECI - Italia
Resistori a filo smaltato fissi e regolabili
Potenziometri a filo
Reostati rettilinei ad elementi

SEIMART - LESA NEOHM - Italia
Potenziometri a filo e a carbone, trimmer a carbone e in cermet
Resistori di potenza a filo - Strato di carbone
Strato metallico

SFMI - Francia
Motori passo-passo - Ventilatori
Moduli per controlli di motori passo-passo

S.G.S. Ates - Italia
Semiconduttori di potenza - Circuiti integrati cos/mos
Circuiti integrati mos

SHIBAURA ELECTRONIC - Giappone
Termistori e varistori

SIEMENS - Italia
Condensatori - Relè - Semiconduttori
Moduli logici e analogici - Tubi vidicon - Laser
Tubi professionali - Termistori NTC - PTC
Magnetoresistori - Elementi optoelettronici
Nuclei in ferroxcube - Commutatori - Connettori

SILEC - Italia
Diodi - Triac - Diac - Diodi di potenza

SIPE - Italia
Altoparlanti standard ed Hi-Fi

SPEAR - Inghilterra
Zoccoli per valvole e transistori
Connettori multipli da 2 a 6 contatti
Dissipatori termici per transistori

SPRAGUE - Italia
Condensatori elettrolitici miniatura e multisezione per alta tensione - Condensatori al tantalio solido

S.R.C. - Inghilterra
Condensatori ceramici passanti in poliestere e in mica argentata

STOLLE - Germania
Antenne per radio-TV-auto
Rotori per control box
Strumenti per rigenerare tubi catodici TVC
Cavo coassiale per TV a circuito chiuso

TEXAS - U.S.A.
Diodi - Semiconduttori - Circuiti integrati

WHICKMANN - Germania
Fusibili ad interruzione ultrarapida - rapida - semiritardata - ritardata
Porta fusibili - scaricatori a gas

WIMA - Germania
Condensatori in poliestere - Poliestere metallizzato
Policarbonato ed elettrolitici in esecuzione assiale o radiale e per c.s.

ZEHNDER - Germania
Boccole da pannello isolate - Spine e prese schermate a norme DIN
Morsetti serrafilo isolati - Spine e prese a banana

TUTTI I CODICI DEI CONDENSATORI PROFESSIONALI

seconda parte di Gianni BRAZIOLI

Nella precedente esposizione, prima parte di questo servizio, abbiamo trattato la decrittazione dei codici dei condensatori a mica, carta metallizzata (per EAT) ed a film plastico.
Ovviamente i codici non si esauriscono con questi cenni; oggi il condensatore ceramico è un pochino «il protagonista», sia nelle applicazioni professionali che in quelle dette «consumer» per impieghi a larga diffusione. Così vi sono speciali codici «Mil/JAN» che debbono venire chiariti, se la valutazione deve essere panoramica ed evidente.
Quindi, sempre per chi ha a che fare con gli apparecchi di classe professionale, in questa altra parte della ricerca, chiariremo l'importante materia che era giocoforza lasciar da parte nella esposizione primiera. Una esposizione più che altro in linea col periodo «storico» della produzione degli elementi.

I CONDENSATORI CERAMICI

Anche tra questi, gli elementi difficili da identificare non mancano. Certo, quelli montati nelle radioline o negli apparecchi TV concepiti in funzione del costo, non pongono problemi. Magari si nota qualche scritta del genere «nF», ma tutti sanno che questo simbolo vale 1.000 pF, ovvero: 10 nF = 10.000 pF.

Così, si incontrano i «JF» oppure «jF», ed anche questi altri, come insegna l'esperienza, sono «facilmente» (in senso relativo, s'intende) identificabili nei consueti pF.

Talvolta la fantasia dei tecnici si sbriglia, raggiunge vertici che hanno un che di artistico. Così dalle fabbriche escono condensatori marcati spaventosamente «XnF» (= = 10.000 pF) nonché «KF» (= = pF). Ora, nel campo delle radioline e degli apparecchi TV economici, anche se vi sono tali «mostri», il bravo riparatore si può sempre arrangiare. I circuiti sono talmente «soliti» e tutti eguali tra di loro, che chiunque abbia una certa esperienza potrebbe scrivere, all'occorrenza, i valori resistivi e capacitivi su di uno schema «in bianco». Con la sicurezza di far centro o almeno di raggiungere una buona approssimazione.

Il nostro discorso, però, verte sugli elementi **professionali** e qui il ragionamento cambia, perché non vi sono più schemi standardizzati, ma circuiti che riservano non poche «trappole», o sono abbastanza nuovi per essere ignoti. VCO, VFO, moltiplicatori di frequenza, strani rivelatori, filtri....

In questi, a fianco dei condensatori a mica argentata, che continuano a tener banco, si usano anche vari tipi di ceramici a disco e tubolari.

Non sono quelli a disco commentati in precedenza, che hanno una tolleranza affidata alla «buena de Dios», un coefficiente di temperatura abbastanza casuale ovvero il peggiore, che si possa ragionevolmente considerare; una tensione dubbia. Assai dubbia. Sono anzi precisissimi. specificatissimi, «**dichiaratissimi**». Ma in codice, guarda caso; con i puntolini e le fasce colorate. E se non si sa come interpretarli possono essere seri... dolori.

Il codice **generale** illustrato in tabella 5 è detto dei «cinque punti» o «fasce».

Quasi sempre, alle specifiche dette se ne aggiungano altre due, oppure tre che sono:

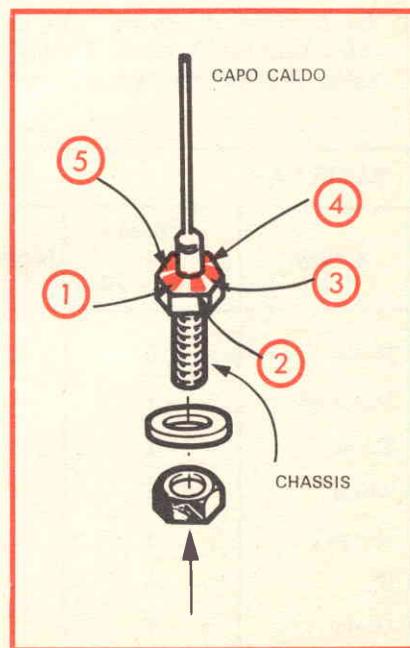



Fig. 12 - Codice per condensatore ceramico bypass da chassis (per la chiave si veda il testo). La tensione VL è 500 V salvo rare eccezioni.

Fig. 13 - Altro codice per condensatori ceramici professionali bypass, di alto tipo.

Fig. 13-A - Codice per condensatori passanti ceramici.

a) Il coefficiente di temperatura, come di solito riportato in ppM (parti per milione per °C).

b) La tensione di lavoro, con la cifra (indicata secondo i colori soliti ma da moltiplicare per 100: esempio, verde = 5 = = 500 VL. Arancio = 3 = = 300 VL).

c) Qualche indicazione speciale per elementi particolari.

Vedremo allora la tabella 6.

TABELLA 5

Colore	Prima e seconda cifra	Moltiplicatore	Tolleranza (10 pF o meno)	Tolleranza (più di 10 pF)
Nero	0	x 1	± 2 pF	± 20%
Marrone	1	x 10	± 0,1 pF	± 1%
Rosso	2	x 100		± 2%
Arancio	3	x 1.000		± 3%
Verde	5		± 0,5 pF	± 5%
Blu	6			
Viola	7			
Grigio	8	x 0,01	± 0,25 pF	
Bianco	9	x 0,1	± 1 pF	± 10%

Abbiamo quindi almeno cinque indicazioni, oppure sei, oppure sette, otto.

Conviene perciò codificarle, per poter passare all'illustrazione grafica dei vari modelli principali, così:

1) Prima cifra.
2) Seconda cifra.
3) Moltiplicatore.
4) Tolleranza.
5) Coefficiente di temperatura.
6) Tensione di lavoro.
7) Indicazioni particolari

Con questa tabellina sottomano, in riferimento alle tavole precedenti, possiamo vedere la figura 12, per gli elementi a disco, e la 13 per gli elementi tubolari.

IL CODICE MILITARE USA

Qualunque condensatore di vario tipo, costruito recentemente per le U.S. ARMY (ma che si ritrova identico anche in numerosissime apparecchiature civili/professionali

Fig. 14 - Codice dei «cinque punti» per condensatori ceramici a pasticca professionali.

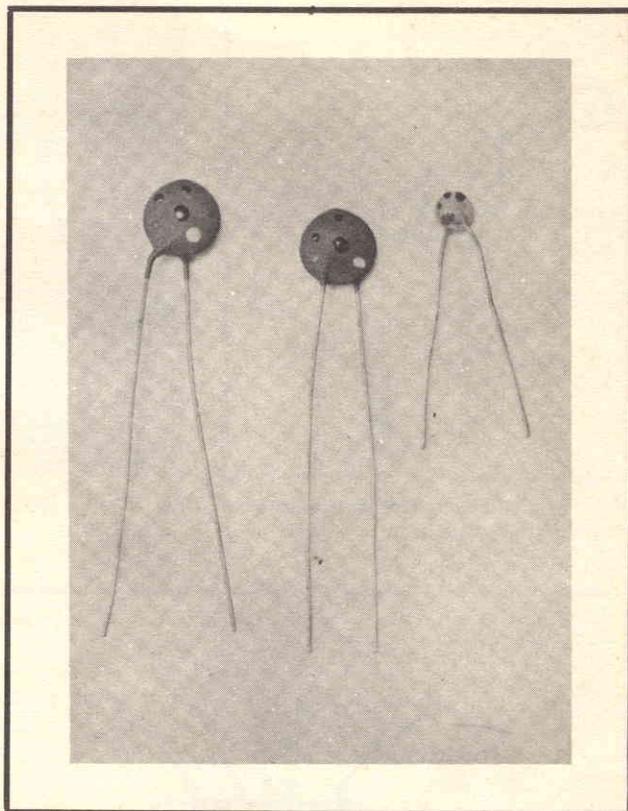



Fig. 14-A - Esempi di condensatori ceramici muniti di codice a punti colorati.

e persino in qualche TV-Colore) in alternativa al codice a colore può recare il «**Codice delle nove lettere**», che in effetti, è poi formato da lettere e numeri.

Questo a differenza del codice **commerciale** (tabella 2) che, come abbiamo visto, iniziava con la lettera «D», ha... in esclusiva, la lettera iniziale «C».

Per esempio: CV50 C500J.

Vediamo il significato delle scritte.

Non consideriamo il «C», iniziale, che appunto indica la rispondenza a specifiche militari ed al relativo codice.

Vediamo quindi la lettera seguente, cosa significa. Essa indica il «**tipo**» del condensatore. Può sembrare superflua, una specifica del genere.

Invece, come si può distinguere dall'esterno se un elemento discoide è ceramico, a mica, o magari plastico?

E peggio, per un modello contenuto in un involucro di plastica smaltata dalla forma insolita, come si può immaginare «il contenuto»? Quindi ecco la specifica:

(C) B = Condensatore a mica argentata (Specifiche MIL-C-91/A).

(C) C = Condensatore ceramico (Specifiche MIL-C-20/A).

(C) E = Condensatore elettrolitico in alluminio (MIL/JAN C-62)

TABELLA 6

Colore	Coefficiente di Temperatura	Tensione	Altra Indicazione
Nero	— 0 ppM/°C		Modello speciale ultrastabile
Marrone	— 33 ppM/°C	1 (100 VL)	
Rosso	— 75 ppM/°C	2 (200 VL)	
Arancio	— 150 ppM/°C	3 (300 VL)	
Giallo	— 220 ppM/°C	4 (400 VL)	
Verde	— 330 ppM/°C	5 (500 VL)	
Blu	— 470 ppM/°C	6 (650 VL)	
Viola	— 750 ppM/°C	7 (750 VL)	
Grigio			Modello per usi generici senza particolari requisiti
Bianco			

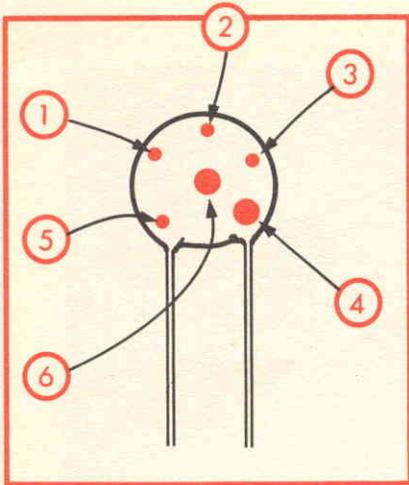



Fig. 15 - Codice dei «sei punti» per condensatori ceramici.

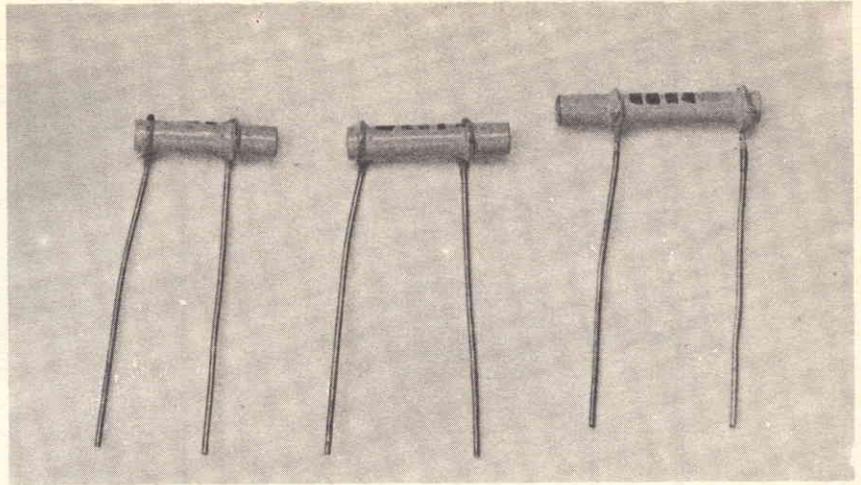



Fig. 17-A - Condensatori ceramici a tubetto con uscite radiali.

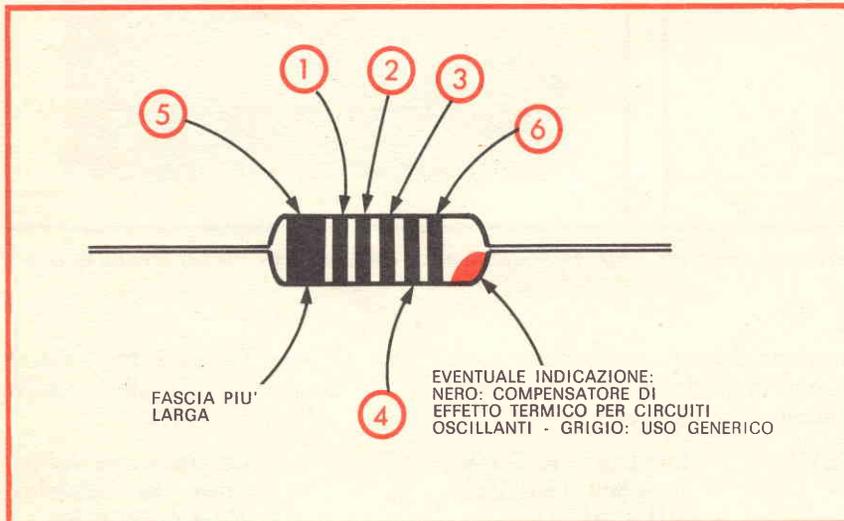



Fig. 16 - Codice dei condensatori ceramici incapsulati. Generalmente questi hanno tensioni elevate e sono ad alta precisione. Non sono impiegati nelle VHF/HUF.

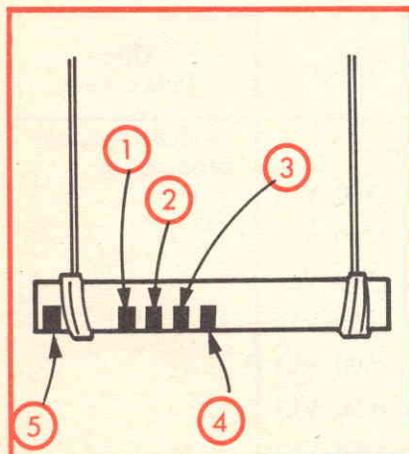



Fig. 17 - Codice delle «cinque strisce» per condensatori ceramici con uscite radiali. La tensione di lavoro non specificata è in genere 250 V.

(C) J = Condensatore elettrolitico speciale, per avviamento motori e simili (Specifiche US AIR FORCE MIL-C-25102).

(C) M = Condensatore a mica argentata (Specifiche MIL-C-5/A).

(C) N = Condensatore a carta (Specifiche MIL-C-91/A)

(C) P = Condensatore a carta (Specifiche MIL-C-25/A).

(C) V = Condensatore ceramico (Specifiche MIL-JAN-C-81).

(C) W = Condensatore elettrolitico al tantalio (Specifiche MIL-C-18211)

(C) Y = Condensatore a dielettrico di vetro (Specifiche MIL-C-11272/A).

(C) T = Condensatore ad aria (Specifiche MIL-JAN-C-92).

(C) X = Mod. speciale, transistorio, non standard (prefisso rarissimo).

Quindi il condensatore del nostro esempio, riportando la sigla «**CV50C500J**» è un ceramico, innanzitutto. Bene, vediamo il proseguo.

Vi è ora il numero «50», che significa? Nulla di interessante, è il modello di incapsulazione, che come unica utilità ha il riconoscimento dei reofori (caldo - freddo; oppure positivo - negativo, ma a scanso di errori, indicato ulteriormente con i metodi tradizionali sull'involucro).

Dopo il numero ecco una «C»: significato?

Bene, questa lettera può essere: B-C-D-E-F e identifica il **coefficiente di temperatura** secondo la tabella 3 pubblicata in precedenza.

In questo caso, avremmo quindi un condensatore a mica, con involucro tipo 50, e con un andamento di ± 200 ppM/°C.

Continuiamo.

Ora vi è un numero: 500. Questo, finalmente è il valore dato sempre in pF per i condensatori non elettrolitici; si potrebbe quindi leggere qui, per modelli a carta, ad esempio 10000 (pF), oppure 75000 o 220000, purtroppo senza alcun punto divisorio; il che non facilita la lettura, ma tant'è, si deve fare attenzione.

Se invece vi è una cifra poi una barra, poi un altro numero singolo (esempio 50/2, oppure 10/3) il valore, lo si ottiene aggiungendo alla cifra il numero di zeri indicati dopo la barra: ovvero 50/2 = = 50 + 00 = 5.000. Oppure 10/3 = 10 + 000 = 10.000.

Resta ancora la lettera terminale; questa indica **la tolleranza** secondo quanto spiegato nella prima parte di questo articolo dove si vede che «J» è uguale a 5%.

Riassunto totale della decrittazione: condensatore marcato CV-50C500J. Si tratta di un ceramico da 500 pF, con un coefficiente di temperatura pari a ± 200 ppM/°C, al 5% di tolleranza.

E la tensione di lavoro? Beh, questa non rientra nella chiave. Può essere indicata in chiaro (350 VL oppure 500 V o simili) oppure con un punto colorato iniziale (!). Si può quindi leggere «CV50C500J - 500 VL».

Non male vero? Proprio un'idea da militari, creare una complicazione del genere!

Sembrerebbe tutto, ed invece non basta; i condensatori isolati in Mylar, Carta Kraft, Teflon, Amplifilm e simili, dalla sigla che inizia con il «CN», hanno un **codice nel codice**, che differisce leggermente da quello generale.

Per esempio; abbiamo un CN-30AE203M; non corrisponde alla chiave generale, cos'è?

Dunque; al solito «C» sta per militare. «N» per modello a carta. «30» per l'involucro. Sin qui, bene. Ma come mai vi è un «AE» che segue? Eh, occorre pazienza; **stavolta** questa indica la tensione; AE, appunto la più comune vale 500 VL. AA, 250 VL; AD, 500 VL.

E «203», il numero che segue?

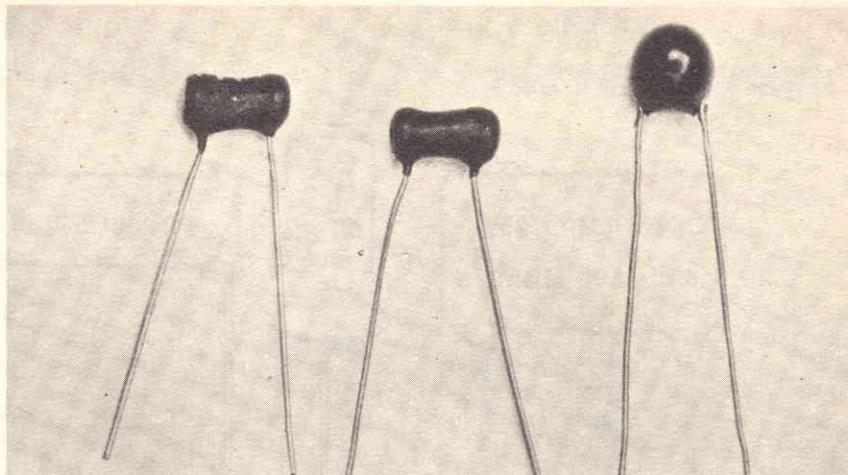



Fig. 17-B - Altri condensatori ceramici a tubetto o sferoidali per impieghi professionali.

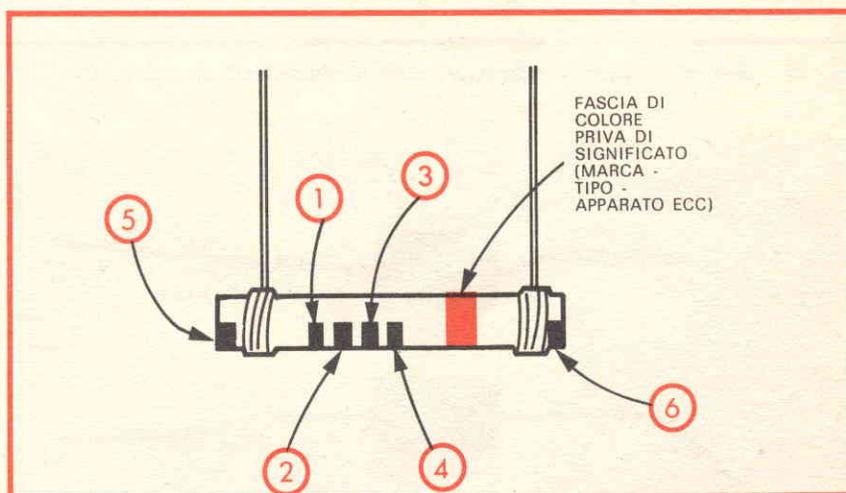



Fig. 18 - Codice delle «sei strisce» per condensatori ceramici professionali con uscite radiali.

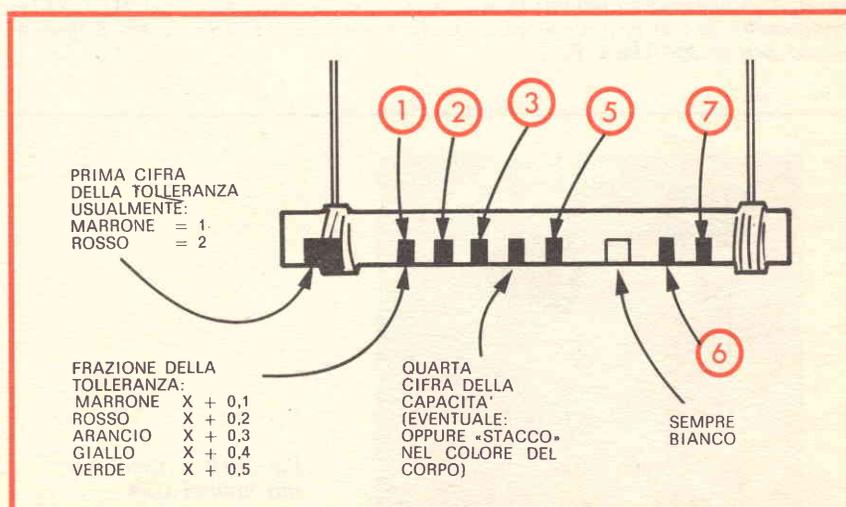



Fig. 19 - Codice dei condensatori militari e professionali dal valore estremamente preciso e controllato per la deriva detto «ten stripes» — posteriore al 1968 — (in effetti le segnalazioni sono nove).

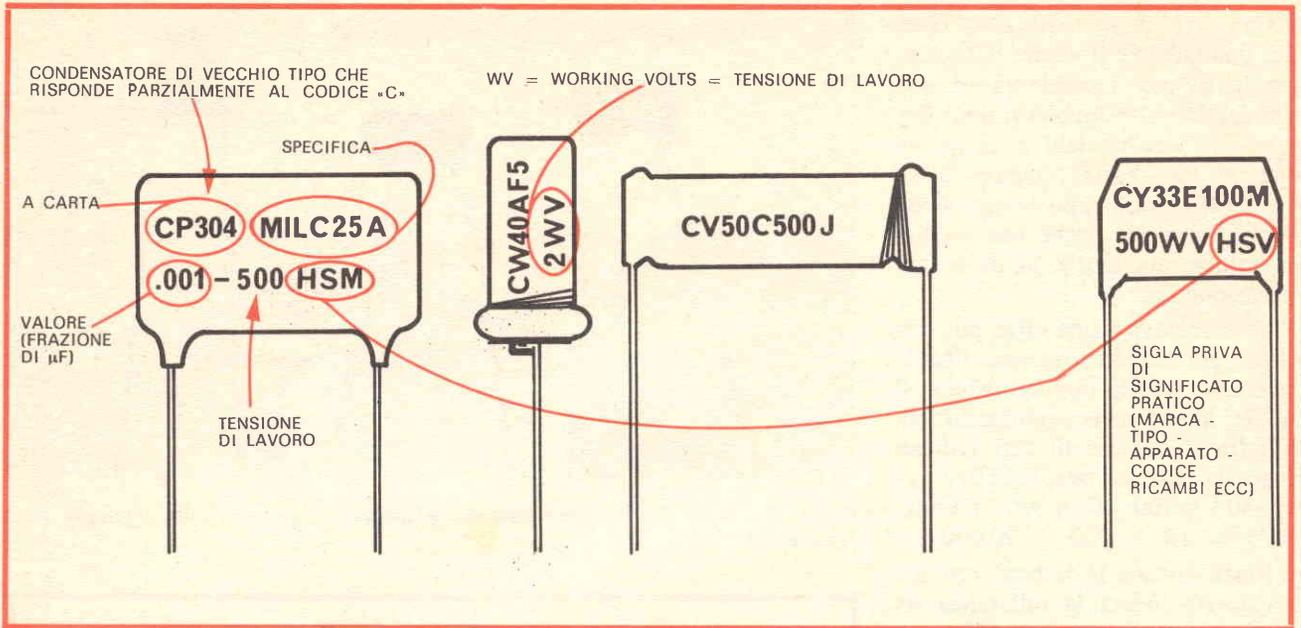



Fig. 20 - Sagome di tipici condensatori militari rispondenti al codice «C».

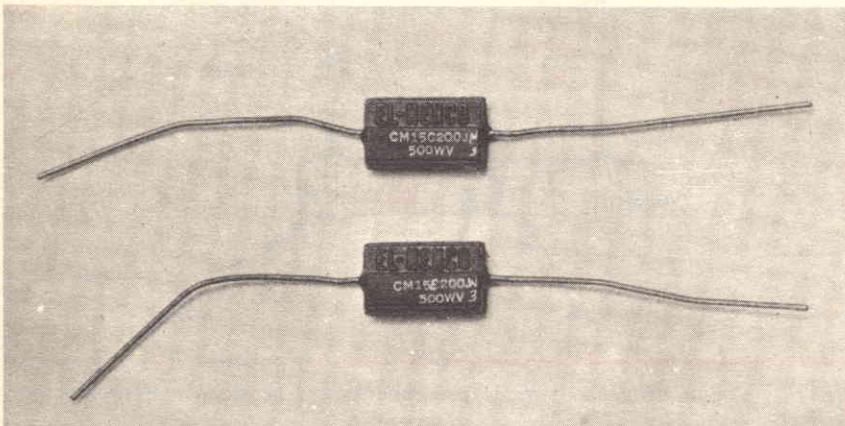



Fig. 20-A - Condensatori militari USA muniti del codice «C». In alto «CM15C200J»: condensatore da 200 pF gruppo/classe C. In basso «CM15E200J» ovvero il medesimo ma per gruppo/classe E.

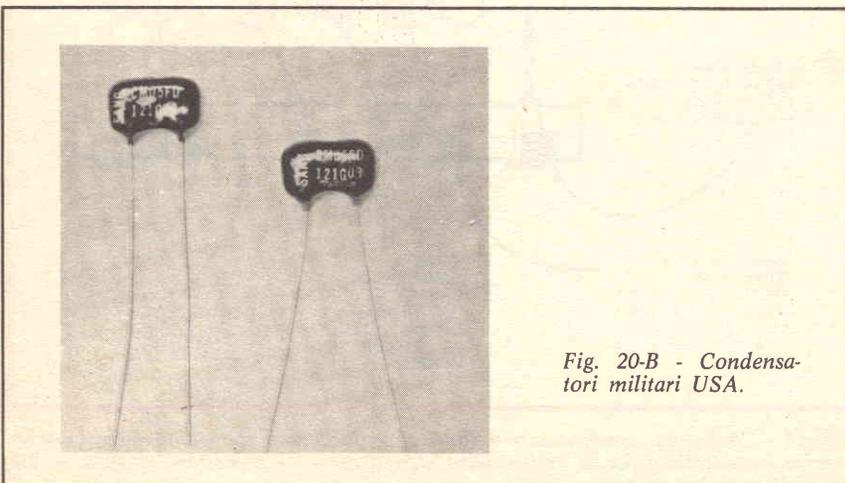



Fig. 20-B - Condensatori militari USA.

Semplice, per così dire: significa 20 più tre zeri: come dire 20.000 (pF). Così 274 significa 27 più quattro zeri: 270.000 (pF) e di seguito.

Se dopo i primi due numeri vi è un zero, il valore è reale: 470 = = 470 pF; 220 = 220 pF e via di seguito.

La lettera M finale indica la tolleranza, cioè 20%.

E finalmente abbiamo finito

Sino a cinque anni addietro, altri codici generali non erano stati resi standard, ed è quasi impossibile ottenere qualunque informazione di interesse militare che dati a meno di cinque anni, negli USA; da noi, costituisce **segreto** il cercametalli AN/PRS3 (pardon, cercamine!) venduto peraltro sui banchetti dei mercatini rionali, tecnicamente risibile sul piano militare.

Ovvero sono segreti codici e dati di parti o complessi con venticinque anni di onorato servizio alle spalle. Ma che segreti!

Ricercando le nostre informazioni negli USA, crediamo quindi di aver fatto un lavoro aggiornato al massimo, nella specie.

E' costato un tempo sorprendente: però, siamo certi che ne farà risparmiare altrettanto ai riparatori di apparecchi professionali.

Q T C

— —·— — —·—·

di P. SOATI

RADIONAUTICA

EMISSIONE METEO IN LINGUA FRANCESE PER IL MEDITERRANEO. RADIOTELEFONIA E RADIODIFFUSIONE

Riportiamo qui di seguito l'ora di emissione, locale, dei bollettini meteo relativi all'area del Mediterraneo diffusi dalle stazioni costiere e radiofoniche francesi.

Marseille 1906 kHz (154 m)
0200.
N. Baleari, golfo Leone, Provenza,,
O. Sardegna.

Montecarlo 218 kHz (1400 m)
0700.
1466 kHz (205 m)
6035 kHz (49,71 m)
7140 kHz (42,02 m)
Da N. Baleari a E. Corsica e O. Sardegna. Coste francesi, italiane e Corsica. (Dopo informazioni).

Sud radio 817 kHz (367 m)
0800.
Litorale Aude e Roussillon.

Marseille 1906 kHz (154 m)
0805.
Da N. Baleari a E. Corsica e O. Sardegna. Coste francesi, italiane e Corsica.

Grasse 2649 kHz (113 m)
0833.
Come sopra.

France Inter 164 kHz (1829 m)
0900.

Nice 1554 kHz (193 m)
Tutte le zone del Mediterraneo.

Montecarlo 218 kHz (1400 m)
0915.
1466 kHz (205 m)
Tutte le zone del Mediterraneo.
6035 kHz (49,71 m)
(dopo informazioni).
7140 kHz (42,02 m)

Sud radio 817 kHz (367 m)
1300.
Litorale Aude e Roussillon.

Marseille 1906 kHz (154 m)
1320.
Tutte le zone del Mediterraneo.

France Inter 164 kHz (1829 m)
1400.

Nice 1554 kHz (193 m)
Tutte le zone del Mediterraneo.

Marseille 1906 kHz (154 m)
1715.
Tutte le zone del Mediterraneo.

Grasse 2649 kHz (113 m)
1745.
Tutte le zone del Mediterraneo.

Sud radio 817 kHz (367 m)
1930.
Litorale Aude e Roussillon.

Montecarlo 218 kHz (1400 m)
1945.
1466 kHz (205 m)
Tutte le zone del Mediterraneo.
6035 kHz (49,71 m)
(dopo le informazioni).
7140 kHz (42,02 m)

12/4/1975 - STAZIONI COSTIERE ITALIANE

Tutte le stazioni italiane costiere P.T., di cui abbiamo pubblicato nei numeri precedenti l'elenco, operanti nelle bande comprese fra 1605 ÷ 4000 kHz, sono equipaggiate con apparati funzionanti in BLU (banda laterale unica). Tali stazioni espletano servizio nelle classi di emissione A3A, A3H e A3J utilizzando, per il momento, unicamente la banda di frequenza superiore di quella a suo tempo assegnata per le emissioni in doppia banda laterale.

3/5/1975 PESCARA - STAZIONE VHF

Il servizio della stazione di Pescara VHF è stato modificato come segue:

Pescara 16,11 CS 0800 ÷ 2000
CP 0700 ÷ 2100

Fig. 1 - Anche le motosiluranti della Marina Militare sono dotate di moderne apparecchiature elettroniche e di apparati per la radionavigazione.

Fig. 2 - Il Microwind, *un anemometro elettronico, alimentato a batterie di pile, della Oxy Nautica, per l'indicazione della direzione (anche amplificata) e della velocità del vento, per imbarcazioni da diporto.*

NOTIZIE PER SWL (Radiodiffusione e TV)

Austria - La potenza dei trasmettitori di Vienna 584 kHz e 1475 kHz è stata portata da 150 kW, con riduzione a 240 kW la notte per la 584 kHz e di giorno per la 1475 kHz.

Paesi Bassi - La potenza del trasmettitore di Lopik 1000 kHz è stata elevata a 300 kW a partire dal 1° marzo. Il vecchio trasmettitore della potenza di 120 kW funziona sulla frequenza di 674 kHz.

La potenza del trasmettitore di Lopik 746 kHz è passata da 120 kW a 150 kW altre variazioni sono state fatte per i trasmettitori di minore importanza Helsberg 1594 kHz su 1493 kHz ee0 kW, Heengelo 1594 kHz su 890 kHz, 10 kW.

Finlandia - Due nuovi trasmettitori da 10 kW a Marienhamm 602 kHz, Rovaniemi 989 kHz.

Turchia - E' entrato in funzione un nuovo trasmettitore FM su 88,2 MHz potenza PAR 100 kW.

Televisione - Nessuna stazione di grande o media potenza è entrata in funzione nel 1° semestre del 1975.

Stazioni interessanti per il DX (ore GMT)

Radio Euzkadi (La Voix de la Résistance Basque, The Voice of the Basque Underground). Frequenza variabile fra 13200 ÷ 13300 kHz, ore 1830 ÷ 2030, potenza 80 kW (probabile anche la frequenza di 15080 kHz).

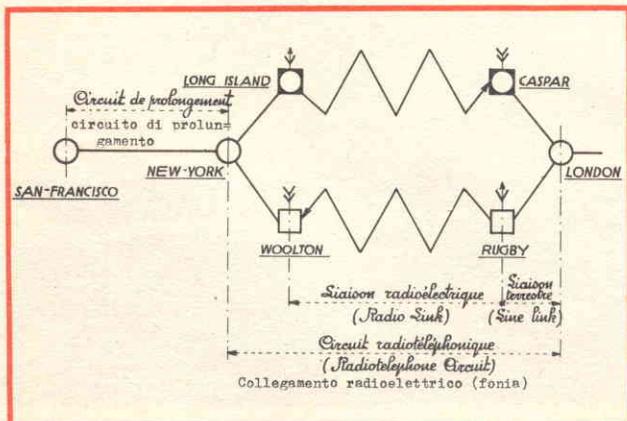



Fig. 3 - Caratteristica di un circuito di prolungamento, di cui si parla alla voce 02.12.

Lhasa - Tibet (regione autonoma) 9490 kHz, udita verso le 2230.

Radio Tanzania, Zanzibar, 333A kHz ore 0330.

Radio Afghanistan, Kabul, 3339 kHz, ore 1300.

NGD - United State Navy, Mc Murdo Sound, Antartide, 11255 kHz, ore notturne.

VNJ, Casey Base Antartide, Australiana, 9940 kHz ore notturne.

Radio La Cruz del Sur, La Paz, Bolivia, 4875 kHz ore 0230.

UN ANENOMETRO ECONOMICO DI NOTEVOLE PRECISIONE

La figura 2 si riferisce al **Microwind** un anemometro elettronico alimentabile mediante due batterie Hellesens, incorporate, che consente di avere le seguenti indicazioni:

Direzione del vento apparente su 300° cioè fino a 30° di ciascuna banda.

Velocità apparente del vento da 0 a 60 nodi, con scala Beaufort incorporata.

Direzione del vento apparente amplificata nella zona del vento largo.

L'installazione è facilissima anche a bordo di imbarcazioni a vela e l'insieme può essere facilmente asportato quando sia necessario ammainare l'albero.

STAZIONI TELEVISIVE ITALIANE VHF - CANALE «E» (seguito)

Malles Venosta, 0, 10° 33' E, 46° 41' N. **Monte Patalecchia,** O, 14° 19' E, 41° 33' N. **Monte Suello,** O, 10° 31' E, 42° 4' N. **Ormea,** O, 07° 52' E, 44° 08' N. **Pinzolo,** O, 10° 46' E, 46° 07' N. **Seui,** V, 09° 21' E, 39° 49' N. **Trecchina,** V, 15° 47' E, 40° 02' N. **Valle Telespina,** V, 14° 36' E, 41° 15' N. **Testa d'Arpi,** O, 06° 59' E, 45° 45' N. **Predonico,** O/V, 11° 14' E, 46° 30' N. **Castelfranchi,** O, 15° 02' E, 40° 55' N. **San Godenzo,** V, 11° 39' E, 43° 56' N. **Cannobbio,** O, 08° 41' E, 46° 04 N. **Conca di Tesino,** O, 11° 39' E, 46° 03' N. **Esmate,** O, 10° 01' E, 45° 47' N. **Matera,** V, 16° 37' E, 40° N. **Minucciano,** V, 10° 12' E, 44° 10' N. **Monguelfo,** 0/V, 12° 04' E, 46° 46' N. **Monte Banchetta,** V, 06° 55' E, 44° 57' N. **Oggiono,** V, 09° 24' E, 45° 48' N. **Tione,** O, 10° 49' E, 46° 02' N. **Capistrello,** O, 13° 22' E, 41° 57' N. **Malonno,** O, 10° 19' E, 46° 04' N. **Masare di Alleghe,** O, 12° 01' E, 46° 24' N. **Valtesse,** O, 09° 41' E, 45° 44' N. **Angolo,** O, 10° 10' E, 45° 33' N. **Arsie,** O/V, 11° 47' E, 45° 59' N. **Pontivrea,** V, 08° 25' E, 44° 27' N. **Alassio,** O, 08° 10' E, 44° 00' N. **Borello di Cesena,** V, 12° 12' E, 44° 03' N. **Lenola,** V, 13° 28' E, 41° 24' N. **Nasino,** V, 08° 00' E, 44° 07' N. **Abetone,** O, 10° 40' E, 44° 09 N. **Barzio,** O, 09° 28' E, 45° 58' N. **Campobasso,** V, 14° 39' E, 41° 34' N. **Filettino,** O, 13° 20' E, 41° 53' N. **Fivizzano,** O, 10° 06' E, 44° 13' N. **Gaeta,** O, 13° 35' E, 41° 12' N. **Gonessa,** V, 08° 27' E, 39° 14 N. **Leffen,** V, 09° 52' E, 45° 48' N. **Luogosanto,** V, 09° 12 E, 41° 03° N. **Morano Calabro,** O, 16° 10' E, 39° 49' N. **Napoli Camaldoli,** O, 14° 12' E, 40° 52' E, 40° 52' N. **Ne,** V, 09° 23' E, 44° 20' N. **Pontassieve,** O, 11° 27' E, 43° 45' N. **Porto Empedocle,** O, 13° 32' E, 37° 17' N. **Premilcuore,** O, 11° 48' E, 43° 59' N. **Sannicandro,** V, 15° 34' E, 41° 50' N. **Tesero di Fiemme,** O/V, 11° 30' E, 46° 18' N. **Vaiano,** O, 11° 09' E, 43° 57' N. **Valle Chimpo,** O, 11° 15' E, 45° 36' N. **Vallecchia,** O, 10° 11' E, 43° 59' N. **Massa San Carlo,** O, 10° 09' E, 44° 02' N. **Agordo,** O, 12° 03' E, 46° 16' N. **Cascia,** O, 13° 03' E, 42° 43' N.**Teulada,** O, 08° 46' E, 38° 57' N. **Cimolais,** V, 12° 27' E, 46° 17' N. **Bagnone,** O, 10° 00' E, 44° 19' N. **Borgo a Mozzano,** V, 10° 33° E, 43° 59' N. **Finale Ligure,** V, 08° 21' E, 44° 10' N. **Loiano,** V, 11° 19' E, 44° 16' N. **Masone,** V, 08° 42' E, 44° 30' N. **Ozieri,** V, 09° 00' E, 40° 36' N. **Riccia,** O, 14° 49' E, 41° 29' N. **Riva del Garda,** V, 10° 50' E, 45° 53' N. **San Giovanni in Fiore,** V, 16° 44' E, 39° 15' N. **Termini Imerese,** V, 13° 42' E, 37° 58' N. **Ussita,** V, 13° 09' E, 42° 57' N. **Vallepietra,** V, 13° 14' E, 41° 56' N. **Castelmezzano,** V, 16° 04' E, 40° 31' N. **Mormanno,** O, 15° 59' E, 39° 53' N. **Moliterno,** O, 15° 52' E, 40° 15' N. **Orso Marso,** O, 15° 54' E, 39° 48' N. **Rosello,** V, 14° 21' E, 41° 54' N. **Goriano Sicoli,** O, 13° 46' E, 42° 04' N. **Terranova Pollino,** V, 16° 18' E, 39° 59' N. **Pulliciano,** V, 11°

34' E, 43° 38' N. **Uliveto Terme,** V, 10° 33' E, 43° 39' N. **Negpar,** V, 10° 58' E, 45° 33' N. **Lovea,** V, 13° 06' E, 46° 29' N. **Roma Eur,** O, 12° 28' E, 41° 50' N. **Montalto Ligure,** O, 07° 51' E, 43° 56' N.

Frequenza del canale «E»: 182,5 ÷ 189,5 MHz. **Frequenza video:** 183,75 MHz. **Frequenza audio:** 189,25 kHz.

PER I FILATELICI - TEMATICA TELECOMUNICAZIONI

Emissioni 1975 - Centro Africa, 2 valori, prezzo in Italia (attuale) L. 640.

Italia

29/12/1958 - **10° anniversario del premio Italia** (in tutti e due i valori sulla sinistra è visibile, oltre ad altri disegni, una antenna trasmittente).

Yv 776, Ss 761, Bol 797, - 25 L. rosso, azzurro oltremare e nero.

Nuovo L. 50(usato L. 50.

Yv 777, Sc 762, Bol 798 - 60 L. azzurro oltremare e nero.

Nuovo L. 175, usato L. 250.

Tutte e due i valori Nuovi L. 225, usati L. 250.

Buste primo giorno (due buste) L. 1000.

Tiratura n. 797, 10 milioni, n. 796, 5 milioni.

PER IL DX RADIOFONICO

Le stazioni di **ALL INDIA RADIO** effettuano trasmissioni in 25 lingue differenti destinate agli ascoltatori di tutto il mondo ed in particolare per l'Europa, l'Africa, l'Asia, l'Australia e la Nuova Zelanda. Le emissioni per l'Europa in linea di massima si effettuano sulle frequenze di 7215 kGz, 9525 kHz, 11620 kHz dalle ore 1745 alle ore 2230 GMT e dalle ore 1945 alle ore 2230 sulla frequenza di 9912 kHz.

Gli orari di emissione (programme schedules) ed il periodico mensile **India calling** possono essere richiesti al seguente indirizzo:

The director of external services division ALL INDIA RADIO, Post Box 500, New Delhi - India.

TERMINI ESSENZIALI USATI NELLE TELECOMUNICAZIONI IN TRE LINGUE
(parte seconda)

Procedimenti e mezzi generali di trasmissione - procédés et moyens généraux de transmission - general transmission proceeding.

02.01 **Circuito (elettrico),** circuit (électrique), (eletric) circuit. **Circuito di (funzione determinata),** circuit de... (fonction déterminée), circuit (specific function).
02.02 **Via di trasmissione, canale,** voie de transmission, channel.
02.03 **Via, canale (di comunicazione),** voie, circuit (de télécomunication), (telecommunication) circuit.
02.04 **Circuito a due fili,** circuit à deux fils, two-wire circuit.
02.05 **Circuito a quattro fili,** circuit a quatre fils, four-wire circuit.
02.06 **Circuito telefonico,** circuit téléphonique, telephone circuit.
02.07 **Circuito telegrafico,** circuit télégraphique, telegraph circuit.
02.08 **Circuito fittizio di riferimento,** circuit fictif de référence, hypothetical reference circuit, nominal maximum circuit.
02.09 **Linea,** ligne, line.
02.10 **Collegamento radioelettrico,** liaison radioélectrique, radio link.
02.11 **Circuito radiotelefonico,** circuit radiotéléphonique, radiotelephone circuit.
02.12 **Circuito di prolungamento** (di un circuito radiotelefonico), circuit de prolongement, trunk circuit connected to a radiotelephone circuit (figura 3).
02.13 **Trasduttore,** transducteur, transducer.
02.14 **Trasduttore attivo,** transducteur actif, active transducer.
02.15 **Trasduttore passivo,** transducteur passif, passive transducer.

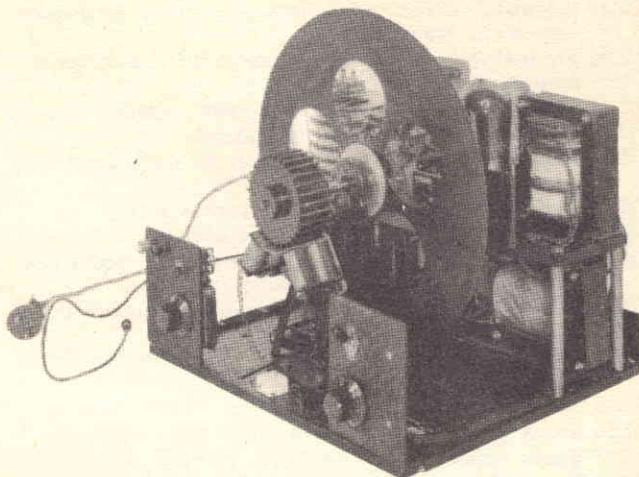



Fig. 4 - Uno dei primi ricevitori per televisione. L'esplorazione era effettuata tramite il classico disco di Nipkov inventato in Austria nel 1925.

02.16 **Trasduttore lineare,** transducteur linéaire, linear transducer.
02.17 **Trasduttore ideale (per il collegamento tra un determinato trasmettitore ed un determinato ricevitore),** transducteur idéal, ideal transducer.
02.18 **Frequenza istantanea,** fréquence istantanée, instantaneous frequency.
02.19 **Frequenza propria,** fréquence propre, natural frequency.
02.20 **Banda passante,** bande passante, pass-band.
02.21 **Spettro,** spectre, spectrum.
02.22 **Frequenza acustica,** fréquence acoustique, audio-frequency.
02.23 **Frequenza vocale, frequenza telefonica,** fréquence vocale, fréquence téléphonique, voice-frequency, telephone frequency.
02.24 **Frequenza infra-acustica,** fréquence infra-acoustique, sub-audio frequency.

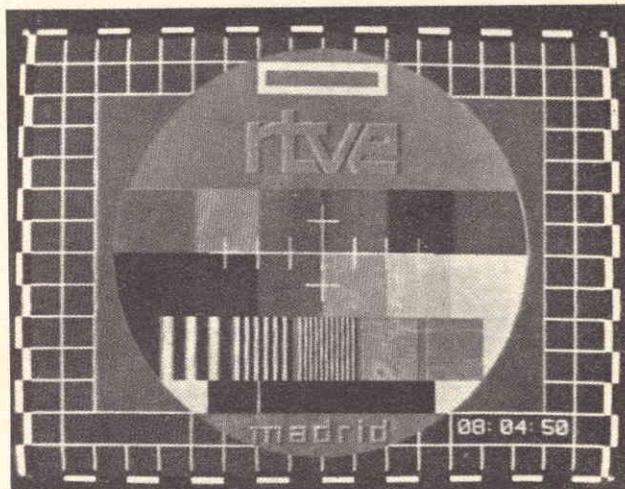



Fig. 5 - Il nuovo monoscopio per le emissioni in colore della Radiotelevision Española *(R.T.V.E. apartado de correos, 26002 Madrid). Il rettangolo centrale è di colore giallo ocra ed i segnali contenuti nel cerchio, dall'alto al basso, sono i seguenti: identificazione, barre di colore norme UER, scala dei grigi con luminosità relativa 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 e 1. Barre di frequenza a 0.5, 1.25, 2.50, 4, 4.8 MHz, segnali d'impulso 2T-barra.*
Nella parte inferiore è visibile il segnale orario sintetizzato da un generatore alfanumerico.

02.25 **Frequenza ultra-acustica,** fréquence super acoustique, super-audio frequency.
02.26 **Trasposizione di frequenza,** transposition en fréquence, frequency translation.
02.27 **Segnale** (in senso generale), signale, signal.
02.28 **Modulazione,** modulation, modulation.
02.29 **Prodotto di modulazione,** produits de modulation, modulats, modulation product.
02.30 **Onda portante,** onde porteuse, carrier wave.
02.31 **Banda laterale,** bande latérale, sideband.
02.32 **Frequenza di modulazione,** fréquence de modulation, modulation frequency, modulating frequency.
02.33 **Doppia modulazione,** double modulation, double modulation.
02.34 **Modulazione anodica,** d'anodo, modulation anodique, anode modulation.
02.35 **Sovramodulazione,** surmodulation, over-modulation.
02.36 **Banda principale,** bande principale, main sideband.
02.37 **Banda residua,** bande résiduelle, vestigial sideband.
02.38 **Demodulazione,** démodulation, demodulation.
02.39 **Rivelazione,** détection, detection.
02.40 **Rivelazione lineare,** détection linéaire, linear detection.
02.41 **Rivelazione parabolica,** détection parabolique, square law detection **(rivelazione in cui l'intensità della corrente unidirezionale prodotta è proporzionale al quadrato dell'ampiezza della tensione variabile rivelata).**
02.42 **Percentuale (tasso) di modulazione,** taux de modulation, modulation percentage.

PARTIRE E' MORIRE UN POCO... E LA TELEVISIONE

Non v'è mai accaduto di passare qualche tempo in campagna, a bordo di un piroscafo con delle persone che vi sono divenute care e che hanno dovuto seguire ciascuna il proprio cammino separandosi da voi, forse per sempre? E non avete sentito quel piccolo dispiacere che giustifica il detto del poeta **«partire è morire un poco...»** e che deriva da ciò che non potete dire e soprattutto **vedere** i vostri cari e l'ambiente nei quali essi vivono? Certamente ciò vi è successo

Fig. 6 - L'inserzione in una rivista diceva «la più moderna telescrivente del momento» era vero, ma nell'anno 1908. Si tratta infatti della telescrivente Morkrum, una compagnia fondata nel 1907 per lo sfruttamento dei brevetti di C. L. Krum.

ed avete pensato che la scienza che tutto dovrebbe potere non ha inventato nulla per cancellare il vostro dispiacere. Adesso il problema è stato risolto dall'americano Dana Dudley ed i suoi apparecchi realizzano il sogno della televisione su piccoli percorsi. Inoltre il sigonr Armengaud Jeune pretende di aver risolto completamente il problema ispirandosi ad uno strumento usato in cinematografo e che permette di svolgere i nastri delle pellicole a grandissima velocità e di comporre e decomporre le immagini fissate su pellicole. Con la cinematografia s'era trovato il modo di rendere animate le immagini servendosi solamente di raggi luminosi, restava dunque il problema di trasmettere tali raggi a distanza servendosi del mezzo universale: l'elettricità. Come trasformare delle vibrazioni di luce in vibrazioni elettriche? La natura ha messo fra i corpi uno che gode per l'appunto di questa qualità: **il selenio.** La lastra di selenio prende il posto e le funzioni della lastra fotografica. Essa beve l'immagine (per così dire), e la tramuta in radiazioni elettriche che ridiventano poi radiazioni luminose... **(da una rivista tecnica del 15 settembre 1909).**

ATTRIBUZIONE DELLE GAMME DI FREQUENZA ALLA PRIMA REGIONE (seguito)

La lettera (m) sta ad indicare l'attribuzione mondiale, cioè per la 1a, 2a e 3a regione. I numeri a fianco dei servizi si riferiscono ai richiami del Regolamento della Radiocomunicazione. Frequenze in kilohertz (i dati sono aggiornati all'ultima Conferenza amministrativa delle Radiocomunicazioni tenutasi a Ginevra nel 1971). Quadro precedente gamma da 10 kHz ÷ 510 kHz.

Gamma 510 kHz ÷	
510,00÷ 525,00	Mobile marittimo, navigazione aerea, 185, 186.
525,00÷ 535,00	Radiodiffusione, 190.
535,00÷1605,00	Radiodiffusione (m).
1605,00÷2000,00	Fissi, mobile escluso mobile aereo R, 192, 193, 194, 195.
2000,00÷2045,00	Fissi, mobile, escluso aereo R, 193.
2045,00÷2065,00	Ausiliari della meteorologia, fissi, mobile escluso aereo R, 193.
2065,00÷2170,00	Fissi, mobile escluso aereo R, 193.
2170,00÷2194,00	Mobile, soccorso e chiamata (2182 kHz), (m), 201, 201A.
2194,00÷2300,00	Fissi, mobile, escluso aereo R, 193.
2300,00÷2498,00	Fissi, mobile escluso aereo, radiodiffusione, 193, 202.
2498,00÷2502,00	Frequenze campione (m), 2a e 3a regione 2495 ÷ 2505 kHz), 203, 203A.
2502,00÷2625,00	Fissi, mobile escluso aereo R, 193.
2625,00÷2650,00	Mobile marittimo, radionavigazione marittima, 175.
2650,00÷2850,00	Fissi, mobile escluso aereo R, 205.
2850,00÷3025,00	Mobile aereo R (m), 201A (3023,5 kHz per operazioni di salvataggio e ricerca).
3025,00÷3155,00	Mobile aereo OR (m).
3155,00÷3200,00	Fissi, mobile escluso aereo R (m).
3200,00÷3230,00	Fissi, mobile escluso aereo R, radiodiffusione (m), 202.
3230,00÷3400,00	Fissi, mobile escluso aereo R, radiodiffusione (m), 202.
3400,00÷3500,00	Mobile aereo R (m).
3500,00÷3800,00	Radioamatori, fissi, mobile escluso aereo R.
3900,00÷3950,00	Mobile aereo OR.
3950,00÷4000,00	Fissi, radiodiffusione.
4000,00÷4063,00	Fissi (m).
4063,00÷4438,00	Mobile marittimo (m), 208, 209, (4136,3 kHz soccorso, ricerca).
4438,00÷4650,00	Fissi, mobile escluso aereo R.
4650,00÷4700,00	Mobile aereo R (m).
4700,00÷4750,00	Mobile aereo OR (m).
4750,00÷4850,00	Fissi, mobile aereo, OR, Mobile terrestre, radiodiffusione, 202.
4850,00÷4995,00	Fissi, mobile terrestre, radiodiffusione (m) 202.
4995,00÷5005,00	Frequenze campione (m) 203 A, 210.

5005,00÷5060,00 Fissi, radiodiffusione (m) 202.
5060,00÷5250,00 Fissi (m).
5250,00÷5430,00 Fissi, mobile terrestre.
5430,00÷5480,00 Fissi, mobile aereo OR, mobile terrestre.
5480,00÷5680,00 Mobile aereo R (m), (5680 kHz ricerca, salvataggio), 201 A.
5680,00÷5730,00 Mobile aereo OR, (m); 201 A.
5730,00÷5950,00 Fissi (m).
5950,00÷6200,00 Radiodiffusione (m).
6200,00÷6525,00 Mobile marittimo (m), (6204 kHz soccorso e ricerca) 211.
6525,00÷6685,00 Mobile aereo R (m).
6685,00÷6765,00 Mobile aereo OR.
6765,00÷7000,00 Fissi.
7000,00÷7100,00 Radioamatori, radioamatori via satellite (m).
7100,00÷7300,00 Radiodiffusione, 212.
7300,00÷8195,00 Fissi, (m).
8195,00÷8815,00 Mobile marittimo, (m) (8364 kHz soccorso e ricerca), 201 A, 213.

I GRANDI DELLA RADIO

Il generale Gustave-Auguste Ferrié nato a Saint Michel, Savoia nel 1863 e morto a Parigi nel 1932, di famiglia originaria italiana di Susa (fatto questo poco noto) è da considerare un pioniere della radio. Percorse la carriera militare nell'arma del Genio, prendendo parte attiva ai primi sviluppi della telegrafia senza fili fino al grado di generale e comandante della Radiotélégraphie Militaire, nella prima guerra mondiale. Realizzò un coherer del tipo a vuoto con limatura doro e d'argento, in lega di rame, un ricevitore elettrolitico, un ondametro a funzionamento auricolare. Nel 1901 utilizzando apparecchi Marconi realizzava il collegamento fra Antibes e Calvi in Corsica alla distanza di 175 km, cioè oltre l'orizzonte ottico alla distanza di 300 km. Nel 1908 costruì un grande impianto radiotelegrafico installato sulla Torre Eiffel e funzionante nell'onda di 2000 m. (la stazione era interrata sotto il Campo di Marte). Nel 1912 con detta stazione trasmise per la prima volta, i segnali orari per le navi per la messa a punto dei cronometri di bordo, Fu vice-presidente della Conferenza Internazionale delle Radiocomunicazioni di Washington del 1927, alla quale si deve attribuire la prima vera e propria organizzazione relativa all'assegnazione delle frequenze radio ai vari servizi.

MAGNETRON A IMPULSI E AD ONDA CONTINUA

di J. CADOVIC

Tra i tubi per la produzione di microonde (klystron, tubi ad onde progressive), il magnetron occupa un posto preminente; innanzitutto per la sua semplicità di costruzione e di funzionamento, ed in secondo luogo perchè è stato il primo tubo a microonde impiegato nelle apparecchiature radar durante la seconda guerra mondiale. Attualmente i suoi impieghi si sono estesi, oltre agli originari della telemetria, a quelli più pratici del riscaldamento a microonde (forni a microonde per il riscaldamento dei cibi e applicazioni per diatermia in medicina). Per questi motivi abbiamo creduto opportuno dare una breve descrizione del suo funzionamento.

I magnetron debbono considerarsi generatori autooscillanti di altissime frequenze. Essi trasformano una tensione (o potenza) continua in tensioni (o potenze) alternate di frequenza molto elevata. La banda delle frequenze riproducibili mediante magnetron va infatti, a seconda della loro particolare esecuzione, da 500 MHz a 150 GHz.

Le differenti esigenze delle applicazioni nelle quali i magnetron vengono impiegati hanno condotto al progetto di due differenti versioni di magnetron: abbiamo infatti i magnetron ad impulsi e i magnetron ad onda continua. Per struttura e principio di funzionamento, queste due versioni non differiscono grandemente tra loro.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il magnetron può considerarsi essenzialmente un diodo nella cui zona tra catodo e anodo (detta zona di interazione) vengono prodotte linee di forza generate rispettivamente da un campo elettrico e da un campo magnetico. Queste linee di forza si intersecano ad angolo retto.

Come indicato in fig. 1, il **catodo** (che può essere a riscaldamento diretto o indiretto), viene a trovarsi lungo l'asse centrale di un blocco metallico di forma cilindrica il quale costituisce l'**anodo.** Nella parte periferica del blocco anodico, parallelamente al catodo, si trovano dei fori longitudinali (detti anche cavità) i quali hanno ciascuno una apertura anch'essa longitudinale (detta fenditura) dalla parte che «guarda» il catodo

Le linee di forza del campo elettrico prodotto dalla differenza di potenziale esistente tra catodo e anodo hanno direzione **radiale** mentre quelle prodotte dal campo magnetico generato da un magnete permanente esterno incrociano le prime ad angolo retto. Gli elettroni emessi dal catodo saranno pertanto accelerati verso l'anodo dal campo elettrico, ma nello stesso tempo saranno costretti a muoversi in senso tangenziale, dal campo magnetico.

L'intensità del campo magnetico può essere regolata in maniera da impedire agli elettroni di raggiungere l'anodo; per cui, essi, dopo aver fatto un certo percorso, andranno a ricadere sul catodo (fig. 2). Per gran parte del suddetto percorso, gli elettroni «corrono» paralleli alla superficie del catodo, e di conseguenza, formeranno una specie di «nuvola» rotante intorno al catodo stesso (fig. 3).

Invariabilmente capiterà che alcuni elettroni riusciranno a sfuggire dalla suddetta nuvola e andranno a colpire l'interno delle cavità dove ecciteranno delle oscillazioni in quanto tali cavità debbono considerarsi dei veri e propri circuiti oscillanti la cui **induttanza** è formata dalla superficie interna della cavità, e la cui **capacità** dalla fenditura che si «affaccia» sul catodo. Si formerà pertanto un campo elettromagnetico rotante ad altissima fre-

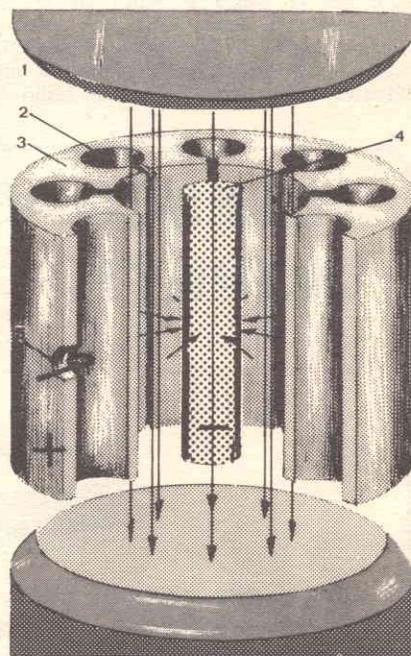



Fig. 1 - Struttura di un magnetron: le linee di forza dei campi rispettivamente magnetico ed elettrico s'incrociano ad angolo retto. 1 = polo magnetico; 2 = = cavità risonante; 3 = anodo; 4 = = catodo; 5 = prelievo dell'energia ad altissima frequenza.

quenza sotto il cui influsso gli elettroni **in fase** potranno riunirsi in gruppi e dirigersi verso l'anodo seguendo traiettorie a spirale. Questi stessi elettroni saranno però frenati dal campo rotante e, di conseguenza, cederanno ad esso gran parte della loro energia. Gli elettroni **fuori fase** ritorneranno invece sul catodo riscaldandolo ulteriormente a causa dell'accelerazione conferita ad essi dal campo rotante ad altissima frequenza.

Questa energia ad altissima frequenza viene estratta dal magnetron mediante un conduttore ad uncino (sonda) sistemato all'interno di una o due cavità risonanti.

Il sistema risonante di un magnetron può essere **a cavità,** come quello descritto, oppure **a vani** separati tra loro mediante segmenti. Anche in questo caso la superficie interna del vano, percorsa da correnti ad altissima frequenza, costituisce l'induttanza di questo particolare circuito oscillante, mentre la fenditura che «guarda» il catodo costituisce la capacità.

Le cavità risonanti (o i vani, in un magnetron a vani) vengono accoppiate tra loro tramite i campi elettrici che fuoriescono dalle fenditure di ciascuna cavità (o vano) del blocco anodico.

Per ottenere oscillazioni stabili è necessario ricorrere a particolari accorgimenti, come, per esempio, a degli anelli conduttori che collegano i segmenti pari e dispari (figg. 5 e 6). Nei magnetron per altissime frequenze vengono spesso impiegati blocchi anodici con cavità (o vani) risonanti di differenti dimensioni.

MAGNETRON AD ONDA CONTINUA

Sono magnetron che forniscono in modo continuativo energia ad altissima frequenza. A seconda dei tipi, la potenza fornita va da 10 W a 25 kW. Vengono in prevalenza impiegati in impianti destinati all'essicazione e al riscaldamento di materiali oppure in sistemi di riscaldamento di cibi precotti (forni a microonde).

In queste applicazioni, i vari tipi di materiali (ridotti per es. in

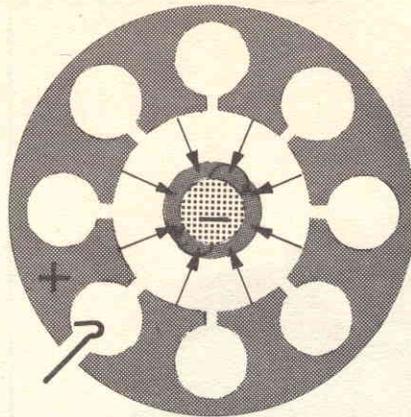



Fig. 2 - Se la tensione anodica è bassa, gli elettroni, dopo essersi di poco sollevati dal catodo, verranno di nuovo sospinti dal campo magnetico, sulla superficie del catodo stesso.

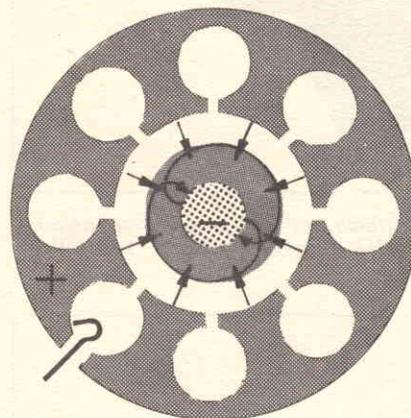



Fig. 3 - All'aumentare della tensione anodica, la «nuvola» di elettroni che circonda il catodo s'ingrandisce, e di conseguenza, diventano più lunghe le traiettorie degli elettroni.

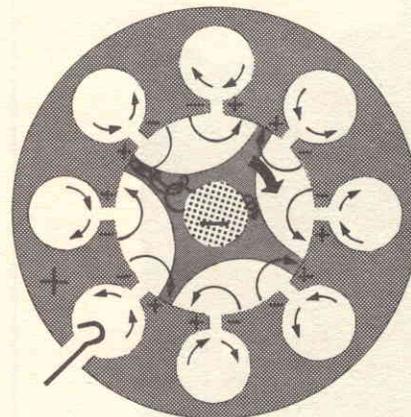



Fig. 4 - Appena le cavità entrano in oscillazione, i campi elettrici alternati che si formano in corrispondenza dei bordi delle fenditure producono un «certo ordine» nella nuvola di elettroni che circonda il catodo, e di conseguenza, alcuni elettroni potranno raggiungere l'anodo percorrendo traiettorie a spirale.

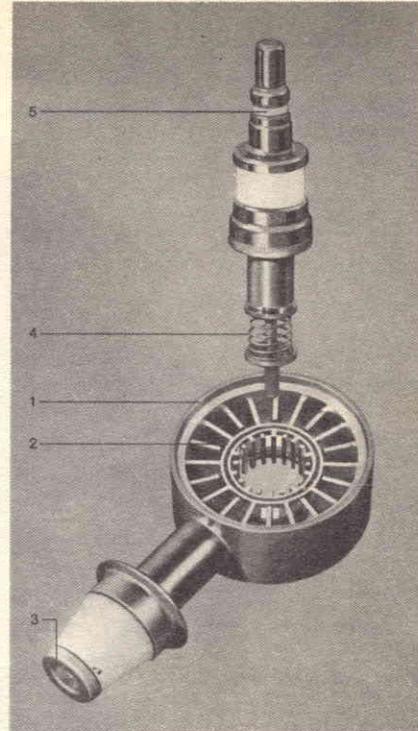



Fig. 5 - 1 = vani risonanti; 2 = anelli di accoppiamento; 3 = cavo coassiale per il prelievo dell'energia; 4 = catodo a riscaldamento diretto (tungsteno toriato); 5 = collegamenti del catodo e del filamento riscaldatore.

Fig. 6 - 1 = vani risonanti; 2 = prelievo dell'energia tramite cavità risonante a finestra di vetro; 3 = catodo con superficie di tungsteno sintetizzato riscaldato indirettamente; 4 = collegamenti del catodo e del filamento riscaldatore; 5 = slitta di cortocircuito per l'accordo del magnetron ad impulsi; mediante ingranaggi è possibile introdurre più o meno questa slitta nelle cavità risonanti, e di conseguenza, variare la loro frequenza di risonanza; 6 = raccordo a tenuta di vuoto; 7 = ingranaggio per le slitte di cortocircuito.

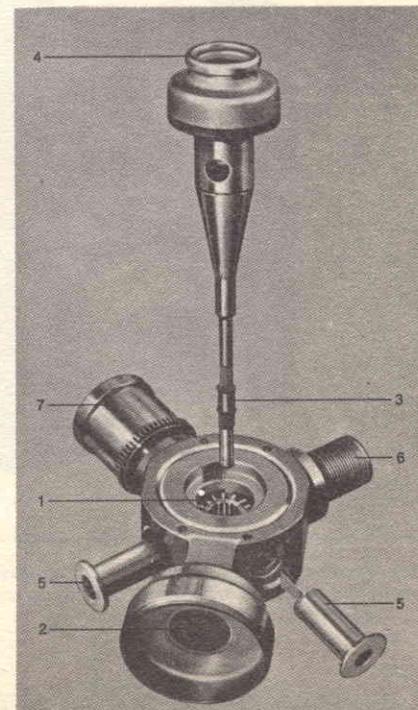
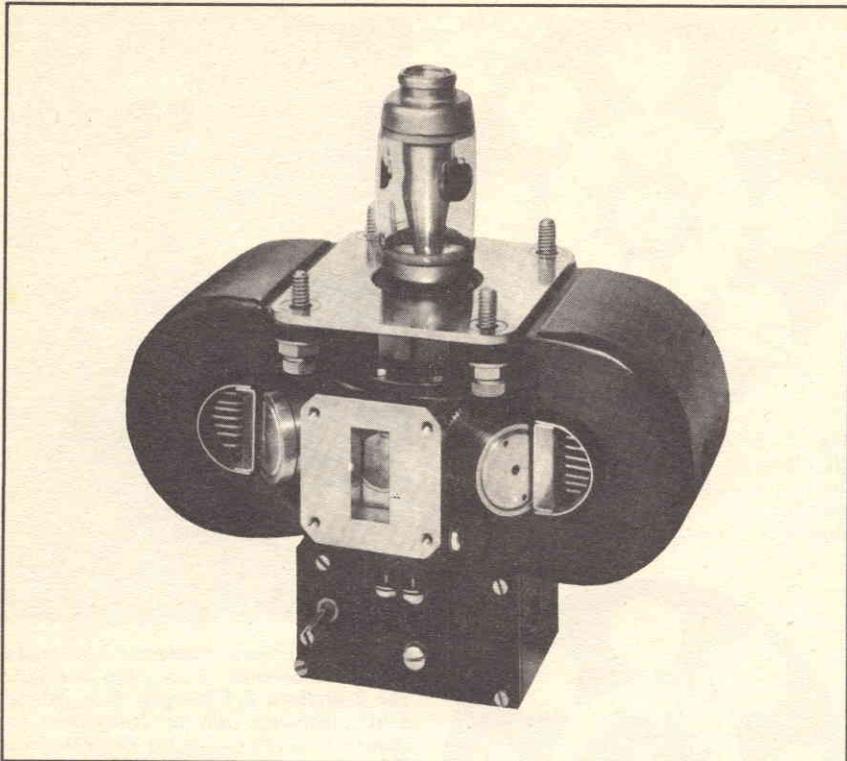



Fig. 7 - Esempio di magnetron ad onda continua che può lavorare su una frequenza fissa compresa tra 2425 fino a 2475 MHz. Potenza erogata = 1,25 kW.

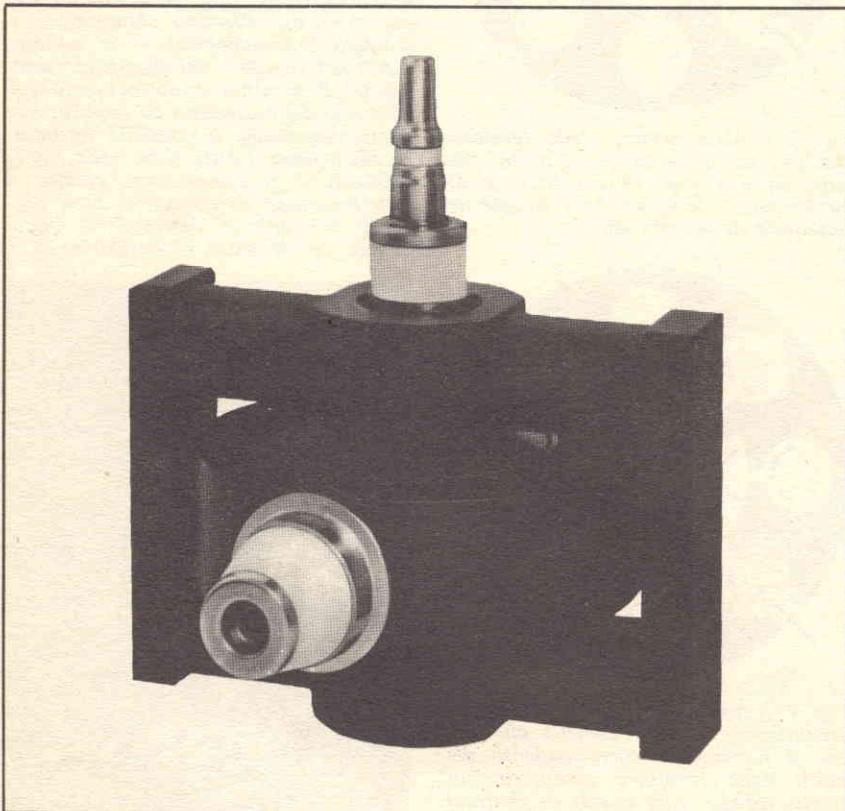



Fig. 8 - Esempio di magnetron ad impulsi con dispositivo meccanico per l'accordo entro il campo di frequenze comprese tra 8500 e 9600 MHz. Potenza dell'impulso = 225 kW.

sottili strati, oppure sotto forma di liquidi vischiosi o di granulati), vengono sistemati in appositi contenitori, a loro volta attraversati dai campi elettromagnetici ad altissima frequenza prodotti dal magnetron.

All'interno di questi materiali, l'energia di detti campi si trasforma in calore; in altre parole, ciò significa che viene riscaldato tutto il volume di detti materiali e non soltanto la loro superficie in quanto il calore, in questo sistema di riscaldamento, va **dall'interno verso l'esterno** e non viceversa, come nei sistemi di riscaldamento convenzionali.

Il tempo di riscaldamento di detti materiali potrà essere considerevolmente ridotto se si aumenta corrispondentemente l'energia ad altissima frequenza applicata.

I campi d'impegno riguardano l'industria chimica, tessile, della carta, i sistemi di riscaldamento di cibi precotti o congelati, ed infine, il campo della medicina (diatermia).

MAGNETRON AD IMPULSI

Questi tipi di magnetron forniscono energia ad altissima frequenza sotto forma di impulsi di grande ampiezza e di breve durata (da 0,01 a 5 µs). Essi, pertanto, vengono impiegati nelle apparecchiature radar nelle quali la **notevole ampiezza** degli impulsi consente di raggiungere grandi distanze mentre **la breve durata** dei medesimi permette di valutare la distanza di oggetti molto vicini. Come ordine di grandezza, diremo che è possibile trasmettere mille e più impulsi al secondo.

A proposito dell'ampiezza degli impulsi si deve tener presente che, nonostante possa raggiungere intensità dell'ordine dei Megawatt, la relativa potenza media risulta sempre di piccolo valore.

In questo tipo di magnetron, la variazione della frequenza viene effettuata con sistemi meccanici. Da ciò consegue che, data la precisione di frequenza richiesta nel campo delle applicazioni radar, i meccanismi che effettuano tale variazione dovranno essere progettati con estrema precisione.

UN RINGRAZIAMENTO

di I2VBC

E' ormai passato un anno da quando, sul fascicolo di Settembre 1974 di Sperimentare-Selezione Radio TV, apparve il primo numero di CQ-Milano, attualmente CQ-Radioamatori. E' passato un anno e sono successe molte cose, presso la redazione di CQ-Milano presso la Sezione di Milano stessa, presso l'A.R.I. intera.

Alla fine di quest'anno vogliamo porgere un sentito grazie a tutti quelli che ci hanno così calorosamente aiutato credendo in noi ed in quello che facevamo; un grazie soprattutto ai numerosissimi collaboratori che ci hanno inviato lettere (io personalmente in casa non trovo più posto dove metterle, per favore non sommergetemi, datemi un attimo di tregua...). A tutti questi un particolare grazie, in quanto è proprio da un dialogo con i lettori che una rubrica, come di fatto è CQ-Radioamatori, può diventare più vivace, attuale e interessante.

Un grazie anche a coloro che ci hanno appoggiato quando abbiamo preso la storica decisione di abbandonare la veste di bollettino indipendente e di chiedere aiuto a Selezione perché ci ospitasse mettendoci a disposizione una redazione, grafici, tipografi ed altro e permettesse la puntualità nell'uscita della rubrica il che non accadeva nei precedenti anni, nonostante la buona volontà di I2QJQ Renato e del sottoscritto.

Un grazie proprio a loro in quanto, senza questo appoggio, probabilmente non avremmo avuto la forza e il coraggio di abbandonare la via vecchia e di scegliere una nuova forma di diffusione atta a portare agli occhi di un pubblico più vasto quanto viene scritto e pensato... dai due redattori e dai collaboratori.

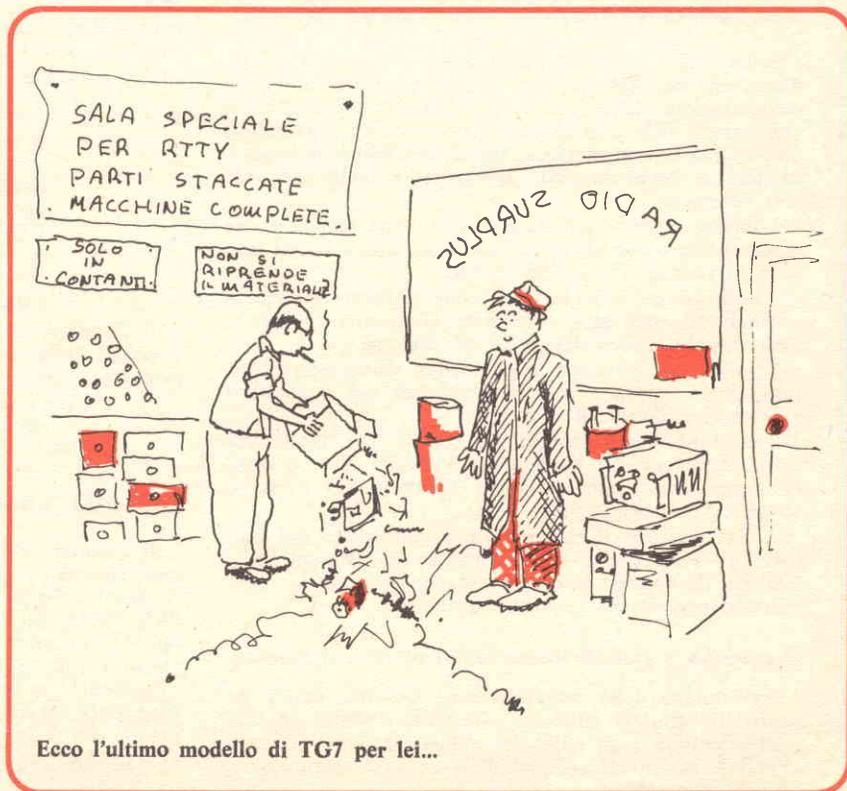
Un grazie sincero a Roberto Santini della Redazione di Selezione Radio TV che, con pazienza certosina, sollecitandoci a volte cortesemente a volte un po' meno ricordava a me e al Gloriano le scadenze per la consegna del materiale, a Sergio che ha aiutato spesso VBC a caricare i pacchi delle riviste da portare in Sezione.

Un grazie anche al tipografo ed agli altri grafici della redazione che hanno interpretato spesso la orrenda calligrafia di VBC e KH e gli schemi assurdi tramutandoli in materiale leggibile e per di più quasi senza «svarioni».

Un grazie a tutti quelli che protestano perchè venendo in Sezione non trovano la loro copia di CQ-Radioamatori; è il miglior segno per farci capire quanto siamo seguiti o... quanto interessa il resto della rivista!!!

Un grazie, me lo si permetta, anche a Sergio Pesce, segretario dell'ARI che ha appoggiato la nostra iniziativa ed è stato uno dei fautori più entusiasti di un discorso rivolto a un pubblico più vasto e più maturo sui problemi del radiantismo degli anni «ormai ottanta».

Ed infine un grazie a due persone... due persone che credono in questa rubrica e che nonostante tutta la collaborazione e gli appoggi che ho sopra elencato hanno mandato avanti puntata per puntata con onore, speriamo, o per lo meno con decoro, CQ Radioamatori, cercando nella loro presunzione, soprattutto di uno di loro... di cercare un dialogo con tutta una massa di radioappassionati che solo da poco si interessano alla radio e che sono particolarmente sensibili a tutta una serie di problemi che molti vecchi OM forse non hanno più. Un grazie quindi a questi due presuntuosi con l'augurio che si stringano i denti e che continuino a fornire questo servizio, non solo a tutti gli OM, vecchi nuovi o appena nati o... in gestazione.... VBC e KH.

Ecco l'ultimo modello di TG7 per lei...

LE YL ITALIANE

di I2VBC

Probabilmente pochi lettori sanno cosa è l'YLRC ossia l'associazione che raduna (o che dovrebbe...) tutte le radioamatrici italiane.

L'YLRC Italiano «Elettra Marconi» è un Club nato, come gli altri analoghi nelle varie nazioni europee ed extraeuropee, per favorire, indirizzare aiutare tutte le radioamatrici o le aspiranti tali.

Non pretendo qui di dare delle spiegazioni o delle presentazioni particolari, vorrei solo dire che in questo momento il Club attraversa un periodo un po' difficile per diverse cause tra le quali, a mio parere, un notevole assenteismo delle radioamatrici italiane. Non voglio, tanto per cambiare, accusare Tizio o Caio di questo stato di cose, vorrei solo dare il mio modesto contributo affinché una iniziativa che sta un po' languendo ritrovi lo slancio e l'entusiasmo necessario per dare i frutti che merita.

Se la cosa interesserà qualcuno o meglio qualcuna tornerò sull'argomento e darò le spiegazioni necessarie; per il momento vorrei presentare una iniziativa veramente lodevole di I3ZMT Valentina Donati, Presidente delle LRC che ha indetto una manifestazione a favore di Venezia.

Non mi dilungo e... passo il mike a Valentina che spiegherà meglio di me, nel suo programma gli scopi e l'organizzazione della manifestazione con i miei auguri del miglior successo.

MANIFESTAZIONE RADIANTISTICA MONDIALE «SALVIAMO VENEZIA — LET'S SAVE VENICE»

Indetto dall'YLRC Italiano «Elettra Marconi» con il patrocinio dell'Associazione Radiotecnica Italiana e la collaborazione della Sezione A.R.I. di Trento - si terrà nell'ambito delle manifestazioni del Settembre Trentino, un Meeting Internazionale al fine di sensibilizzare i radioamatori ai problemi della salvaguardia delle opere d' arte veneziane.

L'iniziativa verrà attuata attraverso una rete di collegamenti internazionali di radioamatori, operando da una serie di stazioni speciali in Trento.

I radioamatori, con lo spirito che li distingue parteciperanno ad una gara che, oltre ai normali punteggi, darà diritto all'acquisizione di un diploma.

Il ricavato, a norma di regolamento, unitamente ad offerte libere, andrà a formare un fondo per il restauro di un'opera d'arte di Venezia.

Tale fondo sarà custodito e gestito per l'ordinaria amministrazione dai Notai Dott. Pierluigi Mott e Dott. Giuseppe Gessi, con studio in Trento - Via Paradisi, 15/15 - Tel. 0461/25.0.85.

A fine gestione il ricavato verrà consegnato dal Sindaco di Trento alla Soprintendenza ai Monumenti e Galleria di Venezia la quale designerà l'opera da restaurare a seconda dell'importo raggiunto.

«Restaurata a cura di Radioamatori di tutto il mondo».

Nell'ambito della manifestazione saranno tenuti incontri di carattere culturale - tecnico, tendenti ad illustrare l'attività e gli scopi dei radioamatori nel contesto mondiale e i nuovi sviluppi delle radiotelecomunicazione mediante satelliti.

L'attività dei radioamatori, iniziata agli albori del secolo, è una delle più vecchie nel campo delle Telecomunicazioni e recentemente le è stata riconosciuta dalle Autorità competenti la qualifica di **«Servizio Civile»**.

Proiezioni di documentari su Venezia concluderanno questi incontri.

Il Ministero P.T. rilascerà per l'occasione un annullo filatelico speciale. Su tutte le cartoline (QSL) verrà posta la seguente dicitura:

«Anche tu radioamatore hai contribuito a salvare un'opera d'arte di Venezia»

Durante la settimana della manifestazione sarà distribuito un opuscolo informativo per aspiranti radioamatori.

La manifestazione inizierà a Trento alle ore 9 del 14 Settembre 1975 in Piazza Dante, con il seguente programma:

Ore 00.00 : GMT del 14 settembre 1975: inizierà le trasmissioni la stazione Jolly.
Ore 09.00 : Ora locale: arrivo delle Autorità e del Comitato d'Onore.
Ore 09.30 : Concelebrazione della S. Messa da parte di sacerdoti e religiosi radioamatori.
Ore 10.00 : Visita alle apparecchiature installate nelle roulottes, da parte degli interessati.
Ore 10.30 : Rinfresco all'entrata del Palazzo della Regione.
Ore 11.00 : Riunione alla Sala Congressi. Illustrazione scopi e finalità. Relazione del Presidente A.R.I. I-8 KRV Comm. Rosario Vollero e argomentazioni tecniche da personalità competenti presenti alla manifestazione.
Ore 13.00 : Pranzo (previa prenotazione alla segreteria)
Ore 15.30 : Visita alla città, con guida. Degustazione di vini tipici trentini. Convenevoli di chiusura.

Il giorno 21 settembre 1975, a chiusura della manifestazione, verrà effettuata una gara podistica non competitiva per radioamatori, familiari e simpatizzanti, nel centro storico della Città, denominata:

«Passi e ciacere con la radio»

Ore 24.00 : GMT di domenica 21 settembre 1975: terminerà l'attività della stazione Jolly. Nell'arco di questa settimana tutte le YL's e OM italiani e stranieri possono accedere per operare, dalla stazione Jolly - HF - VHF - UHF - RTTY (telescriventi) - SSTV (televisione scansione lenta) - OSCAR (satelliti per radioamatori) - APT (satelliti per la metereologia).

Il Comitato Organizzatore precisa, che dato lo scopo benefico della manifestazione, i partecipanti soggiorneranno a proprie spese.

Segreteria Operativa «LSV»
Valentina Donati I3ZMTX
38016 MEZZOCORONA - Tel. 0461-61.1.80

DIPLOMA «SALVIAMO VENEZIA»

Il Comitato Promotore dell'iniziativa **«Salviamo Venezia»**, rilascerà un diploma agli OM - YL's - SWL di tutto il mondo che avranno collegato e ascoltato dalle ore 00.00 GMT del 14 settembre 1975 alle ore 24.00 GMT del 31 dicembre 1976, stazioni di radioamatori o la stazione Jolly appositamente installata in Trento. I radioamatori potranno utilizzare una o più gamme con ogni tipo di emissione, nell'ambito dei vigenti regolamenti, con le seguenti modalità:

1) Durante i giorni della manifestazione opererà una stazione Jolly con nominativo speciale rilasciato per

l'occasione dal Ministero P.T., nella quale potranno operare OM italiani e stranieri purché in possesso della licenza (o fotocopia) e delle QSL personali in numero pari ai QSO che effettueranno.

2) Ogni operatore userà la propria QSL che sarà stampigliata a cura degli organizzatori con una particolare dicitura ed uno speciale annullo filatelico.
La dicitura conterrà la seguente frase: **«Anche tu radioamatore hai contribuito a salvare un'opera d'arte di Venezia».**
Per quanto riguarda l'annullo filatelico sarà eseguito a cura della locale Sezione Filatelica Trentina.

3) Ogni partecipante che desidera conseguire il diploma, dovrà raggiungere un punteggio come da tabella:

— Radioamatori e SWL Italiani	**punti 10**
— Radioamatori e SWL Europei	**punti 8**
— Radioamatori e SWL Extra Europei	**punti 6**

4) I collegamenti con la stazione Jolly effettuati dalle ore 00.00 GMT del giorno 14 settembre 1975 alle ore 24.00 GMT del 21 settembre 1975, saranno confermati tramite QSL per via diretta, con annullo speciale concesso per l'occasione dal Ministero P.T.
Ogni collegamento con la suddetta stazione Jolly in detto periodo, avrà valore di 5 punti.

5) Durante tutto il periodo previsto per il conseguimento del diploma (fino al 31 dicembre 1976), i collegamenti con le seguenti stazioni italiane operanti dal proprio QTH danno diritto al punteggio a fianco indicato:
a) stazioni socie YLRC italiano «Elettra Marconi» (Young Ladies - Radio Club Italiano) - Punti 3 (Tre).
b) Stazioni OM—YL's delle Tre Venezie (13) - Punti 2 (due) - (Socie YLRE italiano «E. Marconi» Punti 3+2).
c) Stazioni OM—YL's italiane di altre regioni e isole - Punti 1 (uno) (Socie YLRE italiano «E. Marconi» - Punti 3+1).
d) Tutti i collegamenti effettuati in: CW—RTTY—SSTV e Via Satellite, danno diritto ad un punteggio doppio.

6) Fluttuanti sul teritorio italiano ed isole, con l'autorizzazione del COMITATO ORGANIZZATORE e previa autorizzazione Ministeriale per lo spostamento del nominativo speciale, saranno concesse operare in località diverse ed a sorpresa, stazioni JOLLY, nel periodo intercorrente dal 21 settembre 1975 al 31 dicembre 1976.

7) Ogni stazione compresa la stazione Jolly, potrà essere collegata più volte, purché in bande e con emissioni diverse.

8) Le QSL delle stazioni di cui al punto 5) (a - b - c) - dovranno portare la dicitura: 1975 **Salviamo Venezia**-1976, oppure «1975-**Let's Save Venice**-1976».

9) Il diploma verrà spedito a tutti coloro che ne faranno richiesta previa presentazione dell'estratto del Log. controfirmato da due OM, unitamente alla ricevuta o copia di un versamento pari a 5 dollari (cinque), o valuta equivalente. Tale offerta minima può essere senz'altro aumentata adeguatamente in ragione delle possibilità di ognuno, rammentando che tutto il ricavato sarà devoluto a beneficio di Venezia.

10) Le richieste del diploma con le modalità di cui al punto 9) ed i relativi versamenti, verranno effettuati sul conto corrente postale N. 14/4000 - Comitato Salviamo Venezia - Let's Save Venice - Notaio Mott - Via Paradisi, 15/5 - 38100 TRENTO - ITALY.

11) Il diploma avrà uno spazio sul quale sarà applicata una coccarda che varierà di colore a seconda della graduatoria di merito riferito all'ammontare del versamento, con il seguente ordine:
I^a Coccarda di colore ROSSO per chi verserà 5 dollari.
II^a Coccarda di colore ARGENTO per chi verserà da 5 a 15 dollari.
III^a Coccarda di colore ORO per chi verserà più di 15 dollari.

PREMI SPECIALI

1° Trofeo —Sarà consegnato dal Sindaco di Trento al rappresentante di quella Provincia, Dipartimento, Contea, Governatorato. Länder, ecc. che avrà conseguito il maggior numero di diplomi.

2° Trofeo —Andrà a quella Sezione A.R.I. partecipante al Meeting di Trento, che tramite i suoi soci abbia conseguito il maggior numero di diplomi durante la settimana dei JOLLY.
Tempo utile fino al 21 settembre 1975.

3° Trofeo —Andrà a quella gentil YL's che avrà collegato il maggior numero di volte la stazione JOLLY sulle varie frequenze ed in emissioni diverse, richiedendo il diploma con un punteggio superiore a quello previsto.
Tempo utile fino al 21 settembre 1975.

Una Coppa —Verrà assegnata alla YL's partecipante al Meeting di Trento, che giungerà dalla località più distante.

Una Coppa —Verrà assegnata ad un radioamatore estero che opererà dalla stazione Jolly a Trento proveniente dalla località più distante.

Altre Coppe e premi, saranno assegnati con modalità diverse.

N.B.: Ogni decisione presa dal Comitato Organizzativo sarà inappellabile.

La stazione JOLLY opererà in Trento con le seguenti stazioni:

— HF	in 10-15-20-40-80 metri SSB—CW
— VHF	in 145 MHz (2 metri) SSB—SW—FM
— UHF	in 432 MHz (70 cm) FM
— OSCAR	Satelliti per Radioamatori, a cura di 14 MY
— APT	Satelliti per Meteorologia, a cura di 13BMW
— RTTY	Telescrivente, a cura di I5 AHN - I5 ROL - I1 GMF - I8 CAQ
— SSTV	TV Scansione lenta a cura di I1 LNU

Confidiamo che la stazione JOLLY, installata nelle diverse roulottes gentilmente concesse dalla **S.p.A. Laverda di Gardolo**, data la sua completezza sia visitata da numerosi amici OM di tutte le province e da tutti coloro che apprezzano l'opera svolta dai radioamatori.

Si rende noto: chi desidera contribuire all'iniziativa senza ottenere il diploma lo può fare versando sul conto corrente postale N. 14/4000 e inviando alla Casella Postale N. 313 - Trento la ricevuta o copia di essa. Scrivere nella causale le lettere SD (senza diploma) e tutti i nomi dei partecipanti a questa iniziativa verranno segnati su un apposito libro, conservato poi nella Sezione A.R.I. di Trento, quale testimonianza di solidarietà alla **Manifestazione «Salviamo Venezia».**

GLI ESAMI DI MAGGIO A MILANO

di I2KH

Sto scrivendo a metà di giugno di quest'anno in occasione dei risultati degli esami di maggio tenutisi a Milano per i candidati di tutta la Lombardia.

L'affluenza degli esaminandi è stata veramente massiccia, quanto non mai è successo in precedenza.

Infatti il numero complessivo è stato di ben 370, diconsi trecentosettanta, candidati presenti.

Questo totale è comprensivo del numero di chi aveva solamente da ripetere la teoria o la telegrafia e del numero di persone che dovevano sostenere la prova della sola telegrafia in quanto aventi di già il titolo per poter saltare l'esame completo, nonché quello dei candidati per la patente di radiooperatore per le sole gamme di frequenza al di sopra della banda dei 144 MHz; coloro cioè che potranno avere la speciale licenza che tutti ormai conosciamo IW...

Vediamo ora quanti dei presenti agli esami sono stati ritenuti idonei:

Presenti per la prova di telegrafia	70		
Ritenuti idonei		51	73%
Presenti per la prova di teoria	85		
Ritenuti idonei		48	56,47%
Presenti per le prove di teoria e CW	215		
Ritenuti idonei		86	40%
Totale dei presenti	370		
Totale degli idonei		185	50%

Il rimanente 50%, che non è stato ritenuto idoneo, è comprensivo di coloro i quali non hanno superato tutte le prove e di coloro i quali non sono stati ritenuti idonei anche per una sola prova di esame. Questa percentuale è veramente molto buona se si tiene presente che in altri centri d'Italia le medie di promossi sono oltremodo più basse.

Sono più basse perché si ritiene che il candidato radioamatore debba essere un provetto telegrafista ed un perfetto ingegnere elettronico; ma penso che ciò sia nettamente sbagliato; in quanto il radioamatore svolge la sua attività nel tempo libero per accrescere le sue conoscenze tecniche per aumentare le sue capacità; ben rari sono quegli OM, già ingegneri elettronici, che terminato l'orario di lavoro si concentrino ancora per ore ed ore su altri problemi tecnici inerenti al campo elettronico.

E' giusto quindi pretendere dai candidati di sapere come è fatta una radio ricevente o trasmittente, è giusto pretendere che sappia che cosa sono e che caratteristiche hanno quelle antenne che un domani dovrà installare sul proprio tetto.

Quando quel candidato avrà ottenuto anche la licenza di radioamatore potrà, giustamente e con diritto, pretendere da se stesso la autocostruzione di un apparato o di un sistema di antenne che gli occorrerà. Farà grossi sbagli al momento di mettere in pratica ciò che aveva studiato, ma questi sbagli gli aumenteranno quel bagaglio tecnico che tutti i radioamatori, che vogliano fregiarsi con ragione di tale titolo, debbono avere.

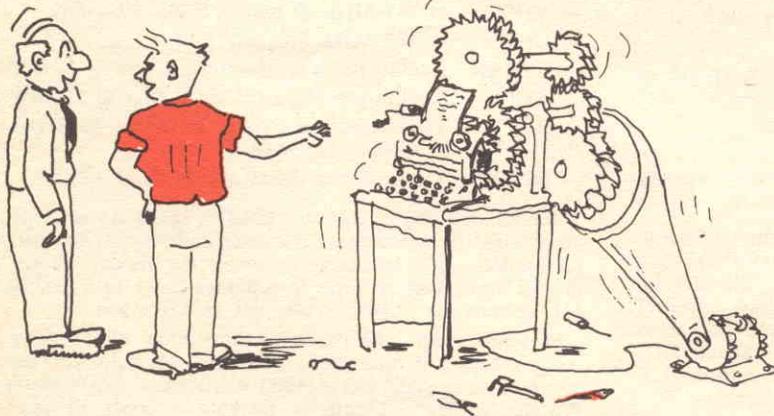
Non superare questi tipi di prove agli esami di radioperatore vuole dire non avere studiato la ben che minima nozione base ed è quindi inutile che si voglia svolgere una attività radiantistica. Esperienze su apparati, su speciali tipi di emissione, sulla propagazione, su antenne e su molti altri argomenti inerenti alla nostra attività necessitano, senza ombra di dubbio, di quella minima preparazione che viene richiesta a quegli esami che molti hanno sostenuto nella precedente sessione e che sosterranno in futuro.

Se tutti questi concetti fossero veramente recepiti dai candidati di tutte le sessioni, i risultati finali dovranno essere inequivocabilmente: 100 iscritti e presenti, 98 ritenuti idonei e 2 (per emotività) non idonei.

Questi risultati a quanto sembra, sono ancora oggi impossibili. Ancora oggi si va agli esami di radioperatore con l'idea di copiare dal vicino più bravo per ciò che concerne la teoria, e per la telegrafia in ricezione si tenta sempre di copiare dal vicino (cosa estremamente difficile) ed in trasmissione si tenta di «ZAPPARE» qualche cosa sperando che la commissione esaminatrice non abbia voglia di leggere.

Mi pare tutto ciò un po' ridicolo ed umiliante per il candidato stesso.

Ma torniamo ora a coloro che ormai hanno già quel cartoncino con la propria fotografia incollata che gli permette di prendere in mano il microfono di una stazione di un amico; a tutti questi io faccio i miei complimenti vivissimi, ma al tempo stesso chiedo loro un favore per me, per gli altri e per loro stessi.

Leggete o rileggete l'ultima parte di quel cartoncino piegato in due che avete ottenuto, riflettere per il contenuto esplicito ed implicito ed agite in conseguenza.

Vedi AVL con la modifica di kH ho risolto tutti i problemi di velocità.

I GIOCHI DEL CENTRO ELABORAZIONE DATI COMPATIBILI PER L'RTTY

di I2KH Gloriano Rossi

A volte in un centro elaborazione dati esistono dei tempi morti nei quali la macchina, o elaboratore, non è funzionante.

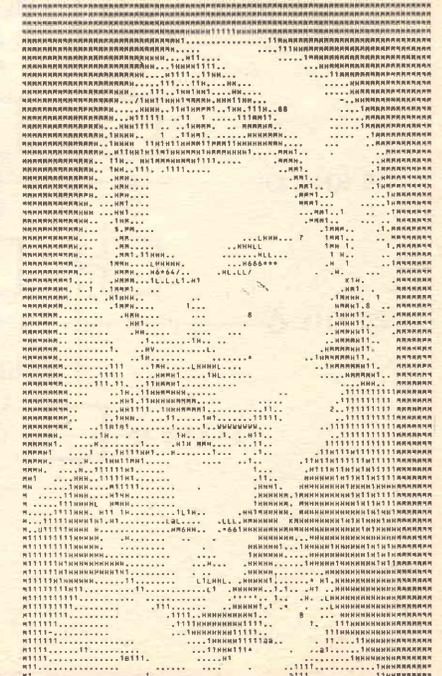
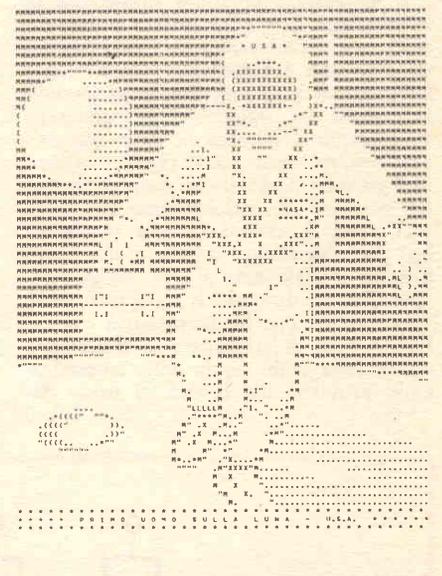
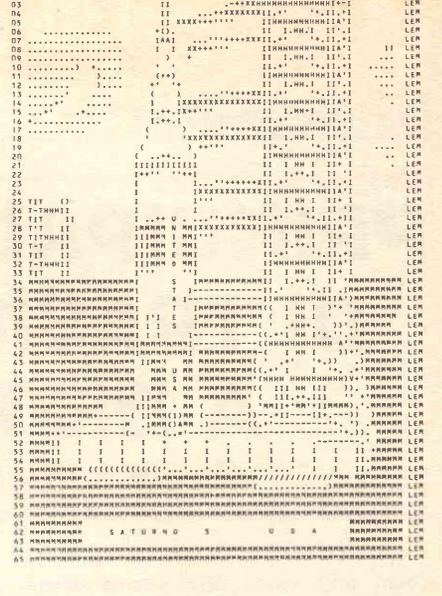
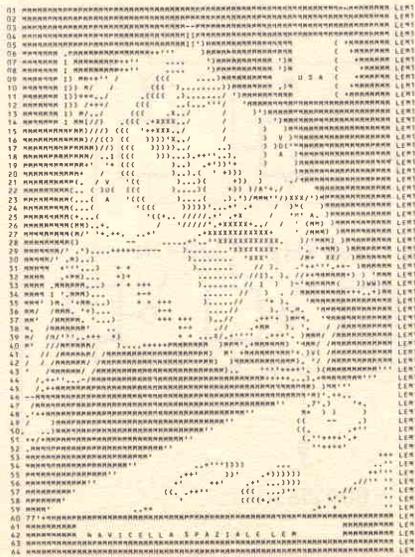
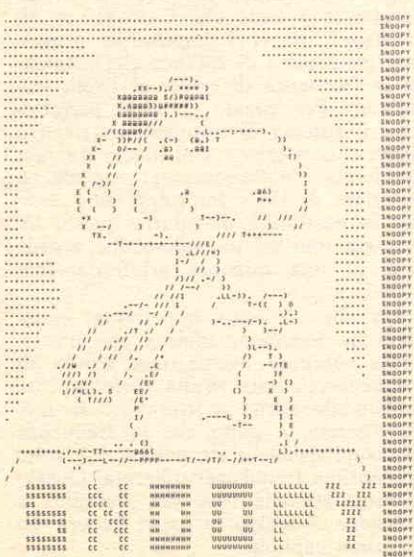
In quei rari momenti gli operatori ed i programmatori si divertono facendo dei giochetti con il computer.

Uno di questi giochetti consiste nel fare disegnini di vari soggetti.

Oggi nel centro meccanografico dove lavoro siamo riusciti ad avere alcuni di questi disegni e li abbiamo tradotti in modo che anche il nostro computer potesse farne a comando le copie desiderate. Non so chi possa essere l'autore di queste opere, forse un dipendente della Honeywell oppure della IBM, comunque resta il fatto che questo tipo di gioco è effettivamente divertente.

Una copia di questi elaborati sono stati tradotti in nastro perforato per telescrivente dal sottoscritto dopo una lunghissima seduta davanti la macchina RTTY completa di perforatore di banda. Il risultato finale è rimasto inalterato rispetto a quello ottenuto tramite computer.

In queste pagine potete vedere il risultato di alcune eleborazioni eseguite con un elaboratore della Honeywell modello 62/40, impiegando per ogni disegno pochi secondi.

Il tempo di esecuzione con nastro perforato in telescrivente è naturalmente molto più elevato, ma l'attesa per il completamento del disegno stesso vale la soddisfazione del risultato ed a maggior ragione se inviato via radio ad un corrispondente.

PRINCIPALI SISTEMI DI TRASMISSIONI A DISTANZA

seconda parte di IW2AAB Maurizio Marcovati

Cenni sulla teoria delle comunicazioni

E' necessario precisare subito che la terminologia usata in questo paragrafo deve essere intesa non in modo letterale, cioè con i significati comunemente attribuiti ai vocaboli, bensì assegnando agli stessi un significato più generale, ad esempio il termine «comunicazione» deve essere inteso come rappresentativo di tutti quei processi che permettono ad un pensiero di influenzarne un altro; così come il termine rumore (o disturbo) deve significare tutto ciò che modifica un segnale e fa si che venga ricevuto diverso da come è stato trasmesso.

Lo spunto che ha permesso a Claude E. Shannon di sviluppare la trattazione matematica della teoria delle comunicazioni proviene dal lavoro di fisica statistica che Boltzmann ha portato a termine alla fine del secolo scorso e dove egli trova modo di affermare che entropia è affine a «informazione mancante».

Partendo da questa considerazione, C.E. Shannon è stato in grado di sviluppare una teoria matematica per fornire dei dati statistici sui fenomeni che intervengono in un processo di comunicazione; per semplificare e puntalizzare meglio il lavoro si è pensato di dividerlo in tre parti o, meglio, in tre problemi distinti da risolvere separatamente.

Livello A.

Con quanta esattezza possono venire trasmessi i simboli della comunicazione? (Problema tecnico).

Livello B.

Con quanta precisione i simboli trasmessi trasferiscono il significato desiderato? (Problema semantico).

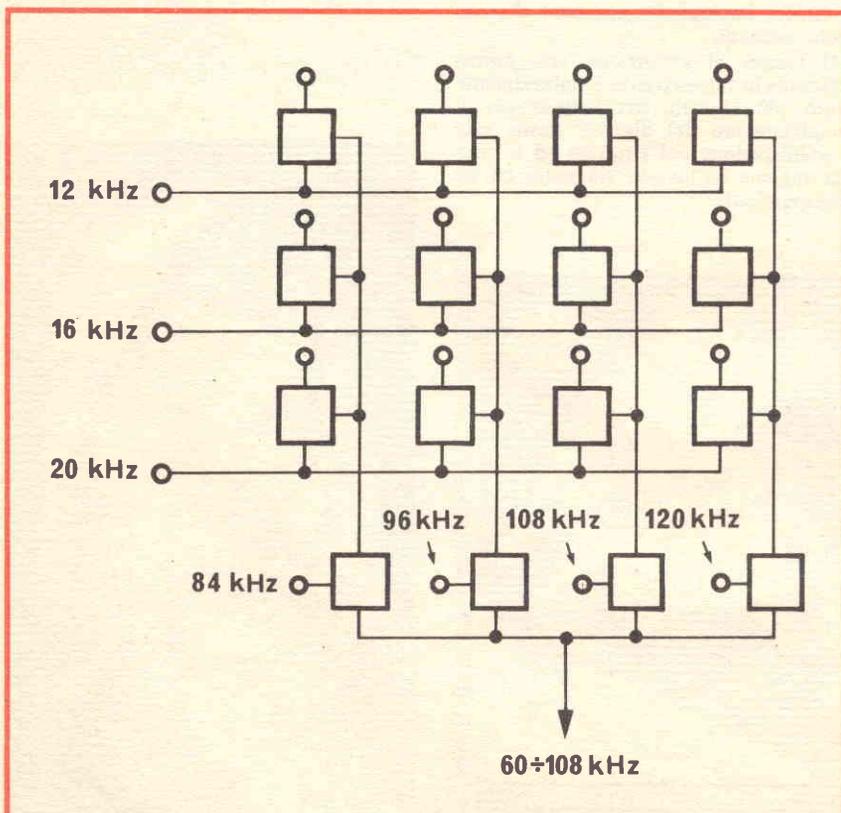
Livello C.

In che misura il significato giunto a destinazione induce realmente ad un comportamento nel senso desiderato? (Problema della efficacia).

Il problema che interessa maggiormente questa relazione è quello relativo al livello A, perchè anche gli altri due problemi possono essere resi di più facile soluzione alla luce dei risultati ottenuti dallo studio del primo.

L'importanza del primo problema risulta subito evidente se si pensa che un sistema di comunicazioni, come si è già detto nel primo paragrafo, deve poter trasmettere il maggior numero di informazioni con un numero sufficientemente piccolo di errori; per determinare una funzione che regoli questo importante settore delle comunicazioni C.E. Shannon è giunto a dimostrare un teorema che afferma l'esistenza di una velocità media massima di trasmissione su di un canale disturbato dipendente dalla capacità del canale (C = informazione/sec) e l'entropia della sorgente o informazione (H = informazione/simbolo); più precisamente questa velocità massima (simboli/sec) è rappresentata dal rapporto C/H. Questo teorema afferma cioè che esiste una velocità limite oltre la quale nessuna codifica è in grado di assolvere il suo compito o, meglio, determina un livello di velocità di trasmissione al di sopra del quale non si può andare senza compromettere l'intelligibilità del segnale.

Il teorema completo afferma che, dato un canale di trasmissione di capacità C che accetta segnali da una sorgente di entropia H, è sempre possibile trovare un sistema di codifica che mantenga la frequenza di errore al livello desiderato a patto che $C \geqq H$; se viceversa $C \leqq H$ è impossibile progettare un sistema di codifica che mantenga la frequenza di errore al livello desiderato. Per quanto si possa perfezionare il sistema di trasmissione, rimarrà sempre in ricezione una incertezza non desiderata (equivocazione) uguale o maggiore di H-C; Inoltre vi sarà sempre la possibilità di ridurre questa incertezza fino ad un valore che eccede H-C di una quantità arbitrariamente piccola ε.

Un altro teorema importante, enunciato da Shannon, afferma che un segnale continuo avente una banda di frequenza limitata risulta perfettamente intelligibile anche se trasmesso in modo discreto, a patto che la frequenza di campionamento sia pari a due volte la massima frequenza utilizzata. Questo teorema sta alla base del multiplex a divisione di tempo di cui si parlerà nel prossimo capitolo.

SISTEMI DI TRASMISSIONE MULTIPLEX

Multiplex a frequenze vettrici

Questo sistema di trasmissione, detto anche a divisione di frequenza, è stato il primo ad essere usato sulle linee telefoniche e sui ponti radio per ampliarne la capacità di trasporto delle informazioni. Si basa sulla possibilità di inviare su di uno stesso canale diverse comunicazioni contemporanee posizionandole in punti diversi dello spettro delle frequenze mediante una serie di modulazioni con segnali generati dal modem dell'apparecchiatura in questione.

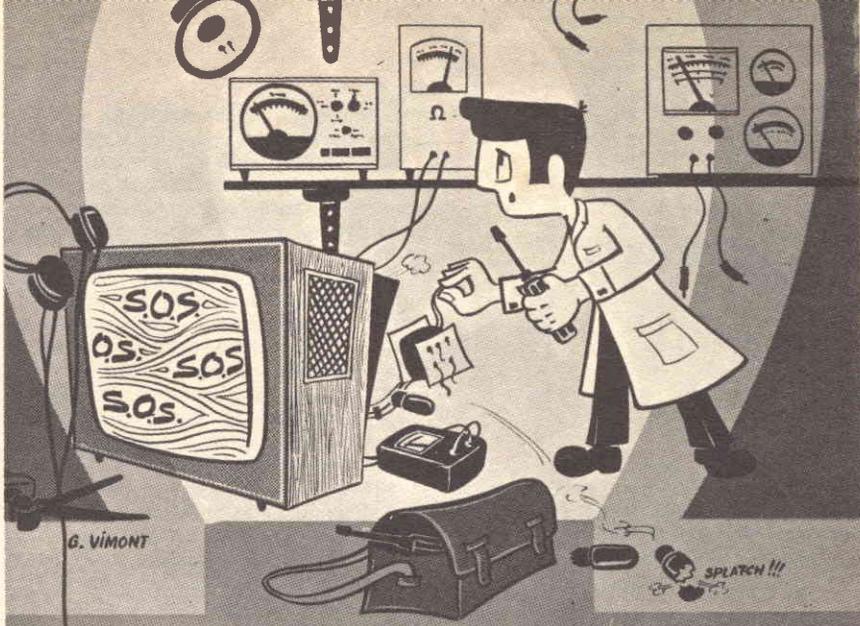
Questo posizionamento viene effettuato per stadi successivi al fine di ridurre il numero di apparecchiature diverse da progettare e costruire: infatti se si modulasse, con un canale fonico, direttamente la frequenza su cui questo canale verrà a trovarsi alla fine del processo, si avrebbe la necessità di costruire tanti modulatori diversi e tanti filtri diversi quanti sono i canali necessari. Con il sistema normalmente utilizzato si riesce a ridurre non il numero effettivo delle apparecchiature da utilizzare, bensì il numero dei tipi di apparecchi.

Questo sistema consiste dunque nel raggruppare i canali in modo da ottenere dei gruppi aventi tutti la stessa allocazione in frequenza e modulandoli poi su portanti diverse; successivamente si procede a raggruppare un certo numero di blocchi di canali così ottenuti e a modularli nuovamente su portanti diverse. Alla fine di questo processo, che viene esteso sino a quando non si è raggiunto il numero di canali necessari, si ottiene un insieme di canali di comunicazione che risponde a quanto detto prima. (fig. 1).

Per la ricezione viene utilizzato un sistema analogo che comporta quindi gli stessi vantaggi già esaminati, vi è inoltre uno svantaggio: non è possibile estrarre un solo canale per volta, ma bisogna estrarli a gruppi così come sono stati composti; questo per le medesime considerazioni fatte all'inizio.

La banda di trasmissione che contiene tutti i canali viene poi inviata direttamente sul cavo o sulla linea che si intende utilizzare per la comunicazione dopo essere stata opportunamente amplificata per permettergli di superare la tratta sino al successivo amplificatore senza un apprezzabile aumento del rumore. Per i ponti radio la cosa cambia leggermente aspetto; il segnale viene infatti trasposto in banda 7Ø MHz (valore standardizzato di media frequenza per i ponti radio telefonici e televisivi (1800 canali telefonici o 1 televisivo). Il segnale così ottenuto viene utilizzato per modulare in frequenza la portante del ponte radio (1,7 ÷ 2,3; 3,6 ÷ 4,2; 5,9 ÷ 6,4; 6,4 ÷ 7,1; 7,125 ÷ 7,725 GHz) che occupa così una banda di frequenza ampia; del resto, la maggiore immunità ai disturbi richiede una controparte che è rappresentata appunto dalla maggior banda di frequenza occupata. Nei normali collegamenti in ponte radio non viene mai effettuata la trasmissione in una sola tratta fra stazione di partenza e quella di arrivo; si preferisce infatti dividere il percorso in varie tratte al fine di ridurre appunto il rumore introdotto durante il passaggio tra la stazione trasmittente e quella ricevente, anche in osservanza alle raccomandazioni del C.C.I.R.; queste tratte sono di lunghezza normalizzata e precisamente: 56 km tra una stazione ripetitrice eterodina e un'altra e di 84Ø km (15 tratte) fra una stazione ripetitrice con demodulazione in banda base e rimodulazione e l'altra. Talvolta i ponti televisivi che compiano anche servizio telefonico possono essere messi a distanza di 7Ø km compiendo così 12 tratte fra una stazione modem e l'altra invece di 15. Vi è inoltre la possibilità di utilizzare nelle tratte a bassa perdita dei riflettori a specchio per aggirare degli ostacoli quali montagne o colline; questo è possibile in quanto la lunghezza d'onda dei segnali trasmessi è talmente piccola che essi possono essere riflessi da ostacoli, di dimensioni comparabili con la loro lunghezza d'onda, senza eccessiva attenuazione (ponti freddi).

la tecnica delle riparazioni

a cura di Piero SOATI

CIÒ CHE UN RADIORIPARATORE DEVE SAPERE

Durante la riparazione o la messa a punto di una qualsiasi apparecchiatura elettronica, sia essa a tubi elettronici o a transistori, il tecnico si può trovare di fronte a delle situazioni particolari apparentemente difficili da risolvere mentre invece, con un po' di acume e di fantasia, sovente possono essere aggirate ricorrendo ad espedienti più o meno semplici.

Citeremo qualche esempio riferendoci ad esperienze personali.

1°) IMPOSSIBILITA' DI LEGGERE LA SIGLA DI UN TUBO ELETTRONICO

Nelle moderne apparecchiature elettroniche il caso in argomento si presenta raramente perché gli eventuali tubi elettronici sono di tipo recente e difficilmente presentano sintomi di invecchiamento. Il fenomeno si manifesta invece sempre più di frequente negli apparecchi radio obsoleti, compresi i televisori, ed in modo particolare negli apparecchi del surplus e i dispositivi elettronici di antica polvere, per non dire antico pelo!

Capita infatti che quando un tecnico debba sostituire o provare un tubo elettronico, la cui vita supera qualche diecina di anni, si accorga che il tempo, l'uso e gli agenti atmosferici, che ovviamente riescono a penetrare in qualsiasi apparecchio elettronico, hanno cancellato inesorabilmente la sigla del tubo stesso indispensabile per l'individuazione ossia la classificazione.

Se si tratta di un apparecchio noto o comunque di tipo classico per quanto concerne il circuito, l'inconveniente può essere facilmente superato valendosi del relativo schema oppure, in mancanza di questo, basandosi sulla propria esperienza circuitale, e riferendosi alle altre valvole usate nei vari stadi.

Se invece è assolutamente impossibile classificare il tubo esiste un sistema che nell'80% dei casi fa riapparire in modo sufficientemente chiaro la sigla di immatricolazione. Basta infatti pulire con cura il bulbo della valvola bagnandola quindi mediante dell'ammoniaca che dovrà essere lasciata asciugare. In linea di massima dopo pochi minuti la sigla diventa leggibile.

E' evidente che, eseguita la suddetta operazione, sarà necessario provvedere ad incidere nello zoccolo la sigla evitando di scriverla con carta adesiva sul bulbo perchè in tal caso, con il passare del tempo, il calore la renderebbe nuovamente illeggibile.

2°) CAPPELLOTTO DI UN TUBO ELETTRONICO STACCATO

Molte valvole, come è noto, hanno l'uscita di griglia, o comunque di qualsiasi altro elettrodo, nella testa del bulbo, uscita che fa capo ad un piccolo cappellotto di forma cilindrica, figura 1.

Tutt'altro che raramente capita che, con il passare del tempo, il cappellotto, che è saldato al bulbo mediante un mastice speciale, si stacchi e successivamente si dissaldi anche il conduttore

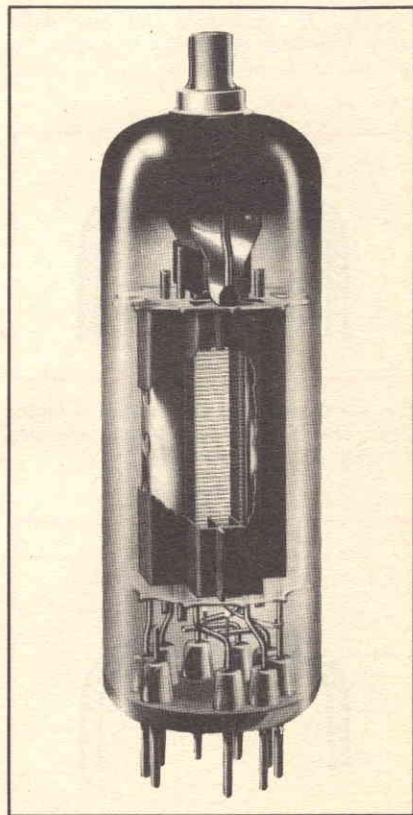



Fig. 1 - Pentodo finale PL504. In questo caso al cappellotto è collegato l'anodo a scomparti che elimina l'emissione secondaria.

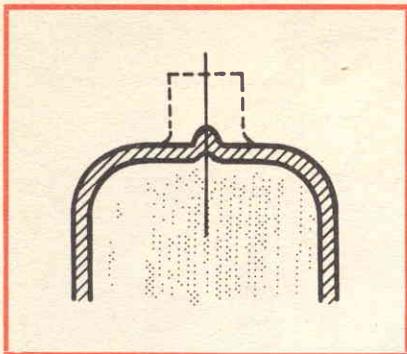



Fig. 2 - Il cappellotto si è staccato ma il conduttore è intatto. Basta quindi procedere ad una nuova saldatura.

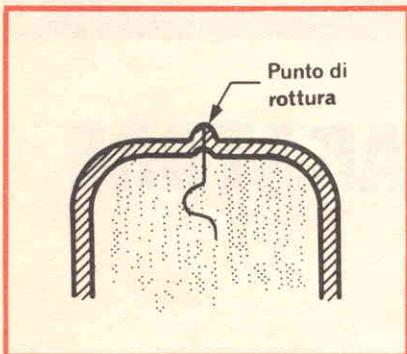



Fig. 3 - Il conduttore che esce dalla parte superiore del bulbo si è spezzato nel punto di fuoriuscita.

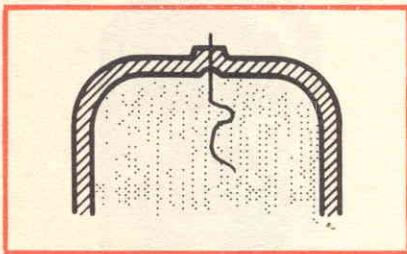
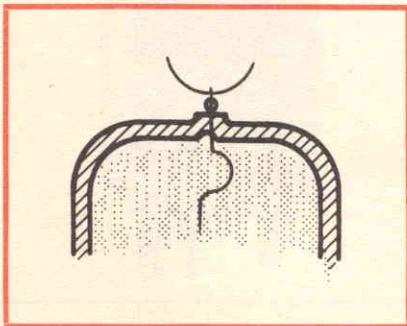



Fig. 4 - Come deve presentarsi il bulbo dopo che è stato segato uno spessore di vetro di 1 o 2 mm.

che fuoriesce dall'interno della valvola e che è saldato al cappellotto stesso.

Se il conduttore è soltanto dissaldato, basta saldarlo nuovamente al cappellotto, come mostra la figura 2 agendo con il saldatore, dopo averlo accuratamente pulito.

Purtroppo succede anche che il conduttore si spezzi proprio nel punto in cui fuoriesce dal tubo, come mostra la figura 3. In questo caso è necessario procedere come segue:

1°) Pulire accuratamente il cappellotto eliminando lo stagno preesistente e i residui di mastice, oppure procurarsi un cappellotto nuovo.

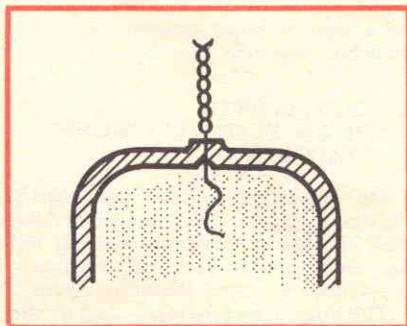
2°) Pulire la testa del bulbo, che come abbiamo detto si presenta come illustrato in figura 3 quindi segarla in modo da liberare qualche millimetro del conduttore racchiuso nel bulbo: in genere uno o due millimetri sono sufficienti, figura 4.

Per eseguire tale operazione, se il tubo elettronico è robusto, ci si può spesso servire di un attrezzo appuntito, agendo in modo da non danneggiare il bulbo oppure allargare il foro attraverso il quale passa il conduttore, perché in questo caso entrerebbe aria che metterebbe ovviamente fuori uso il tubo stesso, considerato che all'interno vi è il vuoto spinto.

La suddetta operazione può essere agevolata con l'impiego di una di quelle seghette solitamente contenute nelle scatole di iniezioni o di medicinali in fiale.

3°) Portata a termine l'operazione di cui sopra si pulirà accuratamente il conduttore asportando gli eventuali residui di mastice, dopo di che si avvolgerà attorno ad esso con un cappio, come illustra la figura 5, uno spezzone di filo di rame, meglio se nichelato, molto sottile, comunque di diametro massimo di 2/10 di millimetro.

Si stringerà il cappio con la massima cura e quindi si provvederà a saldarlo al conduttore che fuoriesce dalla valvola.

4°) I due capi del filo di rame saldati si attorciglieranno fra di loro (figura 6) quindi si faranno passare nel foro del cappellotto, il quale verrà fissato al bulbo mediante della colla cellulosica, o di uno qualsiasi dei molti tipi che si trovano in commercio e che resistono al calore.

5°) Si procederà infine a saldare il conduttore di rame attorcigliato al cappellotto dopo di che il tubo sarà pronto per l'uso come nelle condizioni primitive di funzionamento.

3°) RAPIDO CONTROLLO DI UN DIODO

Più frequentemente di quanto si creda il funzionamento anormale di un apparecchio radio o di un televisore è dovuto al cattivo funzionamento di un diodo. In questo caso specialmente se non si ha sottomano uno strumento adeguato si può procedere ad un rapido controllo impiegando un normale tester, alimentato con tensione piuttosto bassa e commutandolo nella posizione di ohmetro.

Come mostra la figura 7 portando l'ohmetro sulla scala di misura di resistenza più bassa, in genere 1000 Ω fondo scala, si eseguirà la misura della **resistenza diretta,** cioè nel senso della conduzione. Si troveranno dei valori che in genere non supereranno la metà scala e che possono oscillare fra i 20 Ω ed i 200 Ω.

Si porterà quindi l'ohmetro sulla scala corrispondente alla misura di 1 MΩ fondo scala, provvedendo ad invertire la polarità dei terminali dello strumento, come mostra la figura 8 cioè in modo da misurare la **resistenza inversa.**

In questo caso si dovranno leggere dei valori compresi fra 100 kΩ ed il megaohm ed anche più.

Diamo qualche esempio di misura relativa a quattro diodi, eseguita con un ohmetro alimentato a 1,5 V.

Tipo	Resistenza diretta Ω	Resistenza inversa kΩ
1N48	240	65
OA70	250	180
OA85	180	400
OA79	190	900

Affinchè un diodo sia considerato buono occorre che il rapporto fra resistenza inversa e resistenza diretta non sia inferiore a 60. I valori cambiano notevolmente se si usa un ohmetro alimentato a 3 V, come dimostra la seguente tabella.

Tipo	Resistenza diretta Ω	Resistenza inversa MΩ
BY128	18	3,0
30S1	17	3,0
10D1	18	3,0
OA85	50	0,8
OA91	70	0,5
AA119	76	1,0
BA128	20	3,0

Fig. 5 - Cappio con filo da 1 o 2/10 di mm di filo di rame attorno allo spezzone di conduttore che esce dal bulbo.

Fig. 6 - Il conduttore attorcigliato (facente capo al cappio) è pronto per essere saldato al cappellotto.

4°) MESSA IN FASE DEGLI ALTOPARLANTI

La messa in fase degli altoparlanti è indispensabile non solo nei complessi stereofonici ma anche in quelli monofonici in cui sono impiegati più altoparlanti, contrariamente a ciò che molti credono.

Sulla messa in fase degli altoparlanti dei complessi stereo abbiamo già scritto nella rubrica I LETTORI CI SCRIVONO, d'altra parte il procedimento da seguire è chiaramente illustrato in ogni numero del Radiocorriere, nella rubrica dedicata alla filodiffusione.

Nel caso invece di un amplificatore di bassa frequenza monofonico (anche relativo ad un radioricevitore) in cui siano impiegati più altoparlanti, in genere collocati in una cassa acustica, la messa in fase è indispensabile perchè altrimenti ne soffre sensibilmente la riproduzione delle frequenze basse.

Per messa in fase s'intende che le membrane di ciascun altoparlante diano luogo contemporaneamente e delle compressioni e a delle despressioni, poiché se un altoparlante si trova in fase di compressione mentre l'altro è in fase di depressione la qualità di riproduzione, come abbiamo detto, subisce un sensibile peggioramento.

Per eseguire la messa in fase tutti gli altoparlanti dovranno essere staccati quindi, allo scopo di stabilire il senso della corrente che deve circolare nella bobina mobile per ottenere un dato spostamento della membrana, compressione e depressione, si applicherà alla bobina stessa di ciascun altoparlante (uno per uno ben inteso), la tensione proveniente da una pila a 1,5 V oppure a 3 V, osservando in quale senso si sposti la membrana all'atto dell'inserimento della pila. Se ad esempio, nel modo in cui la pila è stata collegata, si è ottenuta una compressione (oppure una depressione) si segneranno i capi dei conduttori della bobina mobile con «+» quello che corrisponde al «+» della pila, con «—» quello che corrisponde al «—» della pila stessa.

Per gli altri altoparlanti si segnerà pure con «+» e con «—» i conduttori della bobina mobile quando sono collegati in modo che essi danno luogo ad una compressione (oppure ad una depressione). Fatto ciò sapremo come dovrà essere fatto il collegamento all'amplificatore degli altoparlanti in modo che essi lavorino tutti allo stesso modo cioè in fase. E' evidente che il segno della tensione «+» o «—» è arbitrario e che non vi sia una polarità da rispettare.

Pertanto nel caso che gli altoparlanti siano collegati fra loro in parallelo si collegheranno tutti i conduttori, provenienti dagli altoparlanti, segnati con il segno «+» da un lato e tutti quelli segnati con il segno «—» dall'altro.

Qualora il collegamento degli altoparlanti sia eseguito in serie il conduttore «—» di un altoparlante dovrà essere collegato al conduttore «+» e via, in modo da avere un terminale «+» ed un terminale «—» al termine del collegamento.

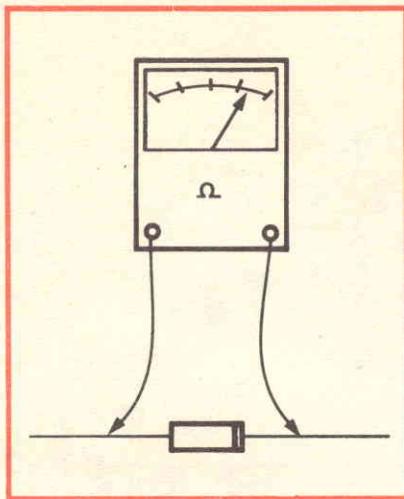



Fig. 7 - Disposizione dell'ohmetro (scala più bassa) per la misura della resistenza diretta di un diodo.

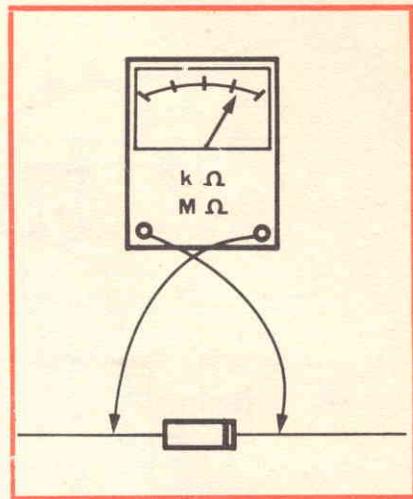



Fig. 8 - Disposizione dell'ohmetro (scala alta) per la misura della resistenza inversa di un diodo.

STRUMENTI DI MISURA DEL TECNICO

Misuratore del WOW e del FLUTTER Tes Modello WF971

Non tutti i tecnici sono a conoscenza che esistono delle apparecchiature che consentono di misurare i fenomeni di **WOW** e di **FLUTTER** dei giradischi e dei registratori a nastro. Come è noto qualsiasi variazione di velocità, costante o no, di un apparecchio del genere dà luogo a delle variazioni che si possono identificare in una incidentale modulazione di frequenza.

Se la variazione ha un periodo molto lungo viene definita WOW e se invece il periodo è corto, per cui si hanno delle variazioni comprese fra 0,2 Hz e 200 Hz si dice che si è in presenza del FLUTTER.

Il misuratore di WOW e di FLUTTER **modello WF 971 della T.E.S.**, permette di controllare il valore di tali variazioni purché si disponga di un nastro o di un disco campione con la frequenza di 3150 Hz per lo standard europeo, oppure con la frequenza di 3000 Hz per lo standard americano, figura 9.

L'apparecchio è costituito da: **limitatore di ampiezza, discriminatore e strumento drift, filtro passa-basso, preamplificatore, amplificatore finale, voltmetro Flutter, amplificatore e segnalatore di livello oscillatore di BF, alimentatore stabilizzato.** In pratica lo strumento è suddiviso in due parti: quella di ricezione o misura ed il generatore calibratore.

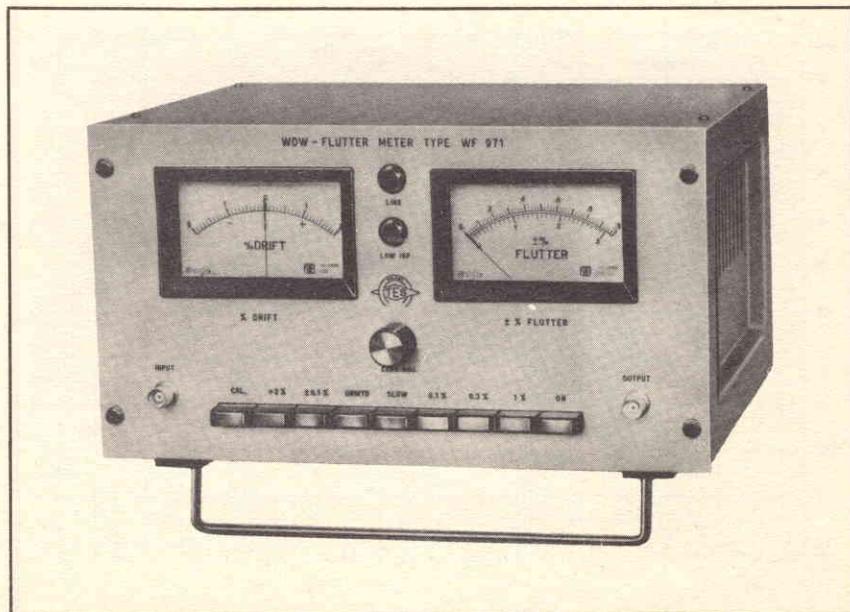



Fig. 9 - Misuratore del WOW (drift) e del FLUTTER, modello WF 971 della TES.

Fig. 10 - Circuito elettrico della sezione detta di ricezione e di misura del misuratore WOW e di FLUTTER.

Fig. 11 - Curve DIN e CCIT relative al misuratore di WOW e di FLUTTER.

Parte di ricezione o misura (figura 10)

L'ingresso è protetto dai sovraccarichi da un resistore e da una coppia di diodi 1N4148 in modo che all'entrata del CI µA 754C non possano essere presenti tensioni troppo forti. Per evitare che il discriminatore sia disturbato da delle variazioni di ampiezza del segnale, il CI µA 754 C esplica le funzioni di limitatore, rivelatore FM in quadratura e amplificatore. Il limitatore è costituito da quattro stadi equivalenti a 12 transistori, il rilevatore FM equivalente a 11 transistori mentre altri 4 transistori sono usati come amplificatore e altri 3 per stabilizzare la tensione. All'uscita del discriminatore è posto lo strumento drift tarato in % rispetto allo zero centrale, che effettua la misura delle variazioni a lungo periodo (WOW)

Per misurare le variazioni a breve periodo si preleva il segnale dall'uscita del discriminatore facendolo passare attraverso un filtro passa-basso che elimina la frequenza a 3150 Hz oppure 3000 Hz e le relative armoniche con un taglio a circa 1000 Hz inviandolo poi all'amplificatore a cui fa capo il voltmetro picco-picco «Flutter».

Fig. 12 - Circuito elettrico della sezione generatore - calibrazione del misuratore di WOW e di FLUTTER.

Tale amplificatore, costituito dal CI e dai transistori T2 e T3 deve avere due bande di risposta: una lineare entro 3 dB da 0,5 Hz a 550 Hz per il controllo dell'apparecchio, l'altra invece deve avere una curva stabilita dalle norme, DIN o CCIR, di cui alla figura 11 che è quella che si utilizza per eseguire la misura.

L'integrato TAA611B, unitamente ad un relè, ha la funzione di segnalare al tecnico l'insufficienza dell'ampiezza del segnale applicato all'ingresso e provvede a bloccare l'ingresso dell'amplificatore finale T2 e T3 e ad accendere l'apposita lampadina spia (Low inp). Infatti se il segnale d'ingresso è inferiore a 20 mV il limitatore non funziona e pertanto si verificano delle instabilità di vario genere che tolgono ogni valore alla misura.

Lo strumento «Flutter» viene condizionato sullo zero mentre lo strumento «Drift» è lasciato libero di funzionare, ma le sue indicazioni, in questo caso non hanno alcun significato.

Parte generatore calibrazione (fig. 12)

L'oscillatore VCO, un oscillatore la cui frequenza può essere variata mediante una tensione, è costituito dai transistori T4 e T5 e la tensione che lo fa variare in frequenza è ricavata dalla rete con l'interposizione del diodo zener Z. Essa è regolata in modo da deviare la frequenza centrale di 3150 Hz oppure 3000 Hz del ± 0,1%, equivalente a 6,3 Hz per la prima e 6 Hz per la seconda (cioè una esecuzione complessiva dello 0,2%). L'oscillatore fornisce un'onda rettangolare che diviene sinusoidale per mezzo di un filtro risonante e di un FET, T6, che successivamente è inviata all'uscita, output, per la registrazione dei nastri.

Il cambiamento di frequenza, da 3000 Hz a 3150 Hz, si ottiene cambiando le costanti R o C.

Si dispone così di un oscillatore modulato in frequenza con ΔF calibrato, utile per il controllo della sezione ricevente, oppure non modulato in frequenza per la registrazione dei nastri di riferimento.

Il circuito integrato µA 723 provvede a fornire la tensione di alimentazione di 10 V con ripple bassissimo e molto stabile.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Norme di misura: DIN o CCIR. **Segnale d'ingresso:** 20 mV eff ÷ 20 V eff. **Frequenze commutabili:** 3000, 3150 Hz. **Portate:** ± 0,1% ± 0,3% ± 1% f.s. **Indicazione deriva:** ± 2% mass. **Impedenza d'ingresso:** 10 kΩ. **Stabilità:** migliore dello 0,1%. **Spostamenti per calibrazione:** ± 0,1% dinamico 50 Hz, + 2% statico. **Circuiti integrati:** 3. **Semiconduttori:** 18. **Alimentazione:** 220 V 50 Hz.

CASI PRATICI DI RADIORIPARAZIONE

Tempo fa un lettore mi ha scritto allarmato dicendomi che il suo televisore UT7320 aveva cessato improvvisamente di funzionare; da un primo controllo aveva potuto constatare che tutte le valvole erano spente. Un successivo esame effettuato controllando con l'ohmetro i piedini di filamento delle valvole gli permetteva di stabilire che erano bruciati i filamenti delle due valvole PL 504 e del damper PY 88. Non si decideva però a sostituire le due valvole per il fatto che proseguendo i controlli, mettendo l'ohmetro, scala x 100,

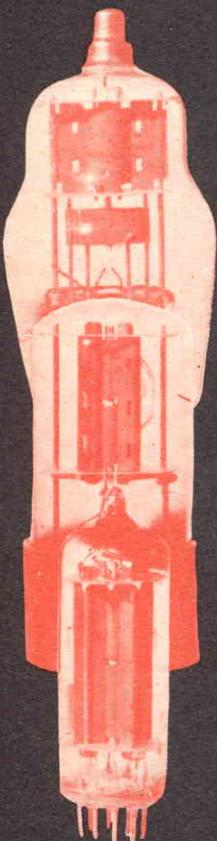
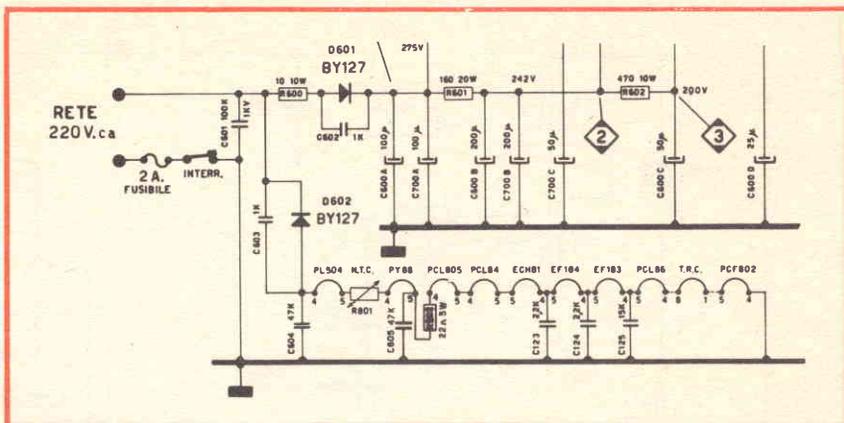



Fig. 13 - Circuito elettrico relativo all'alimentazione dei filamenti delle valvole relative al televisore GBC UT/7320.

fra il piedino 4 della PCL805 (vedere schema di figura 13) e la massa, lo strumento segnava fondo scala, cioè la presenza di un corto circuito netto. I condensatori C123, C124, C125, provati, dissaldandoli dal circuito, risultavano indenni. Da quanto scrive il lettore è evidente che la misura è stata eseguita con una scala dell'ohmetro errata, cioè troppo alta. Infatti osservando lo schema si può rilevare come una estremità della catena di filamenti in serie faccia capo alla massa pertanto è evidente che se fosse stata usata la scala **«x 1»** anziché quella **«x 100»** lo strumento avrebbe segnato un certo valore di resistenza, in ohm, dovuto alla resistenza propria dei filamenti, che peraltro è molto bassa, più i 22 Ω del resistore R802. Con tutti i filamenti delle valvole indenni, portando un puntale dell'ohmetro sul piedino 4 della PL504 oltre all'aggiunta di resistenza dei due filamenti si sarebbe inclusa quella dell'NTC R801 che a freddo è piuttosto alta.

Fig. 14 - Un interessante tester universale di tipo tascabile, che consente anche misure di resistenza nelle scale x 1 e per x 100, reperibile in scatola di montaggio presso la GBC Italiana: l' AMTRON UK 434.

Infine, per eseguire il controllo dei condensatori, non era assolutamente necessario dissaldarli dal circuito stampato con il pericolo di danneggiarlo. Le soluzioni erano diverse e la più logica è la seguente: togliendo dallo zoccolo la valvola PCF802 automaticamente si sarebbe tolto il contatto con la massa; pertanto, lasciando un puntale dell'ohmetro a massa e l'altro su qualsiasi piedino di filamento delle valvole indenni (inserite nel proprio zoccolo), si sarebbe controllato lo stato di tutti e tre i condensatori in questione. Se nella peggiore delle ipotesi si avessero indicazioni di corto circuito per provare C125, sempre con la PCF802 tolta dallo zoccolo, sarebbe sufficiente togliere anche l'EF183 portando sul piedino 4 la punta dell' ohmetro e così pure per gli altri condensatori.

PUBBLICAZIONI UTILI

R. GIOMETTI, F. FRASCARI, **Elettrotecnica, Elettronica, Radiotecnica.** Edizioni Calderini, Via Emilia L. 31 - Bologna.

I. L. KAGANOV - **Elettronica Industriale,** Corso Generale, Edizioni MIR - Mosca.

I. S. GONOROVSKI - **Señales y circuitos radiotecnicos,** MIR, Mosca.

W. HARTWICH - **Riparazione dei televisori a colori,** 306 pp. Lire 16.000 (C.E.L.I.).

BEERENS J, A. W. KERKHOTS, **101 esperimenti con l'oscilloscopio.** 130 pp L. 4.500 (C.E.L.I.).

INDIRIZZI UTILI

Cercametalli, cercamine professionali: WHITE'S ELECTRONICS INC.. 1011, Pleasant Valley RD, Swewet Home, Ore 97386 (USA).

Laser: PHASE - R COMPANY, Box G-2, Old Rt 11, New Durham, N.H. 03855 (USA). TROPEL, A subsidiary of Coherent Radiation, 52, West Avenue, Fairport N.Y. 14450 (USA).

ELETTRONUCLEONICA, Piazza De Angelis, 7 - 20146 Milano.

I TUBI CATODICI NEL CAMPO DELLE MISURE

a cura di R. RANZANI

L'operaio più abile, l'artista più dotato di talento, non possono fare nulla senza i loro utensili di lavoro: il muratore ha bisogno della cazzuola, il pittore della tavolozza.... Senza oscilloscopio, il tecnico avanzerebbe brancolando nella elaborazione dei suoi lavori e l'elettronica si troverebbe ancora ai primi balbettii.
Vera finestra aperta sul complicato mondo degli elettroni, l'oscilloscopio costituisce per il tecnico lo strumento fondamentale di ricerca e di controllo. E' l'oscilloscopio che osserva il procedere del segnale elettrico in un circuito, dopo averne dimostrato l'esistenza e prima di svilupparne la misura.

Poichè l'oscilloscopio è innanzi tutto uno strumento di misura, se lo si relega al rango di semplice controllo, riveste il ruolo di un semplice «campanello» o quello di un misuratore di tensione. E' l'unico strumento che può fornire tutti insieme i valori **qualitativi e quantitativi** di una grandezza elettrica.

Bisogna anche utilizzarlo correttamente, e ciò sottointende, prima di tutto, una **perfetta** messa a punto delle sue regolazioni, quindi un **adeguato** collegamento sul circuito da sottoporre a test, ed infine, una interpretazione **senza errori** dell'immagine resa sullo schermo.

L'oscilloscopio si trova su tutti i banchi di prova del tecnico elettronico, utilizzato solo o associato a dei generatori di varie funzioni.

IL TUBO CATODICO

Costituzione generale

L'elemento di base dell'oscilloscopio, la pietra angolare sulla quale è elaborato, dal 1921, tutto l'edificio della Misura, è, senz'ombra di dubbio, il **tubo catodico.**

Grazie al tubo catodico, diviene possibile l'osservazione dei segnali, e tramite il suo sviluppo, in una direzione un poco differente, la televisione ha conosciuto il progresso che ben sappiamo...

Un tubo catodico è costituito da tre parti essenziali:

— il cannone elettronico;

— il sistema di deviazione;

— lo schermo luminescente.

L'insieme è montato in un vasto globo di vetro, dove regna un vuoto il più perfetto possibile: la pressione non deve oltrepassare 10^{-6} millimetri di mercurio. Senza questa prima precauzione, la materia emissiva di elettroni che il catodo espelle, sarebbe presto deteriorata dagli ioni positivi che risalgono verso di essa. Inoltre, il fascio non potrebbe concentrarsi sullo schermo.

Il cannone elettronico si colloca nel collo del bulbo, comprende il filamento riscaldante, circondato dal suo catodo emissivo, il cilindro di Wehnelt, che ha la funzione di controllare la densità degli elettroni emessi ed un assemblaggio di anodi che ha lo scopo di **focalizzare** il fascio così creato, in una direzione precisa (Figura 1). Il sistema di deviazione comprende tanto delle placche che inquadrano il raggio catodico, quanto delle bobine adattate al collo del tubo. La prima soluzione, grazie al campo elettrostatico prodotto dalla **differenza di potenziale** dà luogo alla **deviazione elettrostatica.**

Fig. 1 - Aspetto interno di un tubo catodico classico.

Le bobine per la deviazione magnetica, fanno invece deviare il fascio elettronico proporzionalmente alla **corrente** che le attraversa. Questo sistema di deviazione è alquanto scomodo per l'osservazione dei segnali; e pertanto viene impiegato molto raramente nelle misure. Lo si usa piuttosto per dar luogo alla **trama luminescente** nei tubi della televisione. Lo schermo occupa la parte frontale del bulbo. Ricoperto all'interno da una materia che diventa luminescente sotto l'effetto del bombardamento elettronico, lo schermo permette l'osservazione per trasparenza del fascio elettronico deviato da uno o dall'altro dei sistemi di deflessione indicati.

Lo schermo e la persistenza della traccia

La natura del materiale utilizzato per ricoprire il fondo dello schermo, influisce nella definizione della «**traccia**» osservata. Il fascio di raggio catodico, che viene chiamato «**spot**», quando arriva sullo schermo, appare diversamente colorato a seconda delle colorazioni che dipendono dell'uso che si deve fare del tubo. Nelle misure, la traccia è scelta del colore verde-giallo, per il quale si ha la massima sensibilità dell'occhio umano. Questa scelta tuttavia non è generalizzata e si incontrano altri colori come il blu per la fotografia su oscilloscopio o il rosso per gli schermi Radar. Infine, per la televisione, si preferisce il bianco o il bianco leggermente azzurrato. La persistenza consiste nella proprietà che ha lo schermo di conservare per qualche tempo la traccia desiderata; questo fenomeno si rivela molto utile allorquando si desidera osservare un fenomeno e-

TABELLA 1 - Esempi di materiali luminescenti

Codici		Materiali	Colore	Lunghezza d'onda dominante	Persistenza al 10%	Rendimento luminoso	Velocità di scrittura	Impiego
U S A	Philips			(mm)	(ms)	(%)	(cm/µs)	
P_1	GJ	Ortosilicato di zinco e tracce di manganese	verde-giallo	525	20 a 25 (vedi fig. 2A)	50 a 90	30 a 60	Tubi catodici correnti
P_4		Tungstato di cadmio + ossidi	bianco-azzurrato	—	0,060	50	75	Televisione industriale
P_7	GM	Due strati di fosforo sovrapposti	Blu poi giallo verdastro (fosforescente)	440 e 460	500 a 1000 (vedi fig. 2B)	—	—	Oscilloscopi rimanenti
P_{11}	BE	Tungstato di calcio	Blu	440 a 448	0,080 (80 µs)	25	100	Registrazione fotografica dei fenomeni rapidi
P_5	—	Derivati di tungstato di cadmio	Violetto	460	0,005 a 0,02 (5 a 20 µs)	6	—	Fotografia dei fenomeni rapidi
P_{12} o P_{33}	LD	Fosfato di zinco + diversi (di cui il vanadato di ittrio)	Rosso-arancio	587 a 674	100 a 400 (vedi fig. 2C)	5 a 90	2 a 3	Oscilloscopio a memoria. Radar, strumenti di bordo per aerei

lettrico lentamente. Esiste una grande varietà di colori e di persistenze; nella tabella 1.

Dal punto di vista fisico, il funzionamento di uno schermo luminescente si spiega con l'**emissione secondaria:** al momento in cui un punto dello schermo è colpito da un fascio di elettroni, le particelle dell'ossido emettono, a loro volta, parecchi elettroni che vanno a raggiungere l'elettrodo positivo più vicino. Ciò spiega perché l'anodo sia prolungato tramite una metallizzazione che ricopre l'interno del vetro vicino allo schermo. Il circuito elettrico si richiude dunque per mezzo dell'alimentazione, scaricando lo strato luminescente dalle cariche negative che non mancherebbero di accumularsi se non fosse presente l'anodo positivo. Questo fenomeno di scarica non è tuttavia istantaneo, e ciò spiega il tempo più o meno lungo che lo spot impiega per sparire (vedi Figura 2). Segnaliamo che si accresce la luminosità e si facilita l'evacuazione degli elettroni depositando sullo schermo un sottilissimo strato di alluminio collegato ad un elevato potenziale positivo (per esempio 3.000 V).

Il catodo ed il Wehnelt

Il tubo catodico utilizza il classico riscaldamento a filamento per elevare la temperatura del catodo al suo punto normale di funzionamento.

Il cilindro di Wehnelt, è costituito da una specie di tubo il cui fondo è forato da un orifizio circolare molto piccolo, messo di fronte al catodo. La finezza del buco assicura una prefocalizzazione del fascio come mostra la Figura 3.

Portato al potenziale negativo in rapporto al catodo, il Wehnelt gioca il ruolo di una griglia di comando, dosando l'intensità del fascio, e quindi **la luminosità.** La possibilità di accesso esterno a questo elettrodo consente di modulare la luminosità. Infatti in alcuni casi, è pertanto possibile usufruire di un controllo supplementare del fascio **dove interviene il tempo** (asse «Z» della deviazione).

La focalizzazione del fascio, chiamata più comunemente «**concentrazione**», si ottiene con un mezzo equivalente al sistema elettrostatico di una lente: vedi Figura 4.

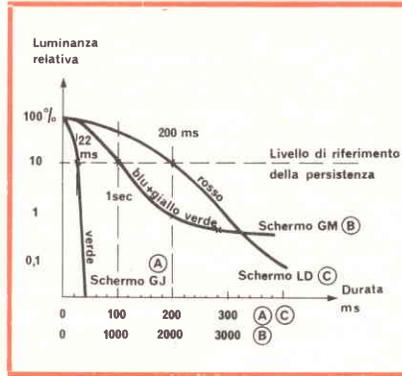



Fig. 2 - Durata di rimanenza residua di uno schermo per diversi colori.

Una seconda griglia «G_2», acceleratrice, si intercala tra il Wehnelt e l'anodo di concentrazione «A_1», sottoposto ad un potenziale positivo variabile. La seconda griglia «G_2» collegata all'anodo principale «A_2», accelera fortemente gli elettroni del fascio ma poiché la differenza di potenziale «V_{A1} - V_{G2}» appare come una regressione di campo, il fascio subisce una coercizione assiale che dipende da questa differenza di potenziale. Si opera una concentrazione grazie a questa repulsione controllata perché l'insieme «A_1 - G_2» si comporta come una lente elettrostatica. Il forte potenziale dell'anodo principale conferisce agli elettroni del fascio l'energia necessaria per arrivare con notevole energia sullo schermo (figura 5)

Alcuni tubi catodici di vecchio modello o semplificati non posseggono la griglia di pre-accelerazione; queste versioni economiche presentano allora il grave difetto di far reagire tra di loro le regolazioni di luminosità e di contrasto, con difficoltà di messa a punto dell'immagine. Alcuni dei modelli più avanzati possiedono invece un anodo supplementare costituito da un deposito grafitato conduttore nella parte svasata del tubo. Portato ad un potenziale molto elevato (2.000 V, 3.000 V o più V), si imprime al fascio una **postaccelerazione** che accresce fortemente la luminosità

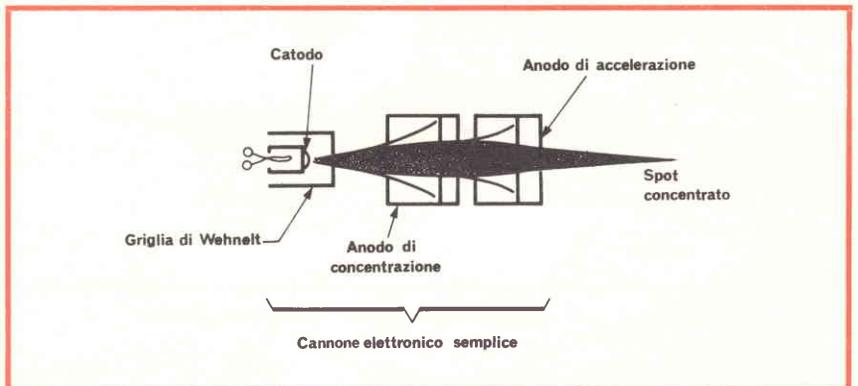



Fig. 3 - Schema di un cannone elettronico semplice.

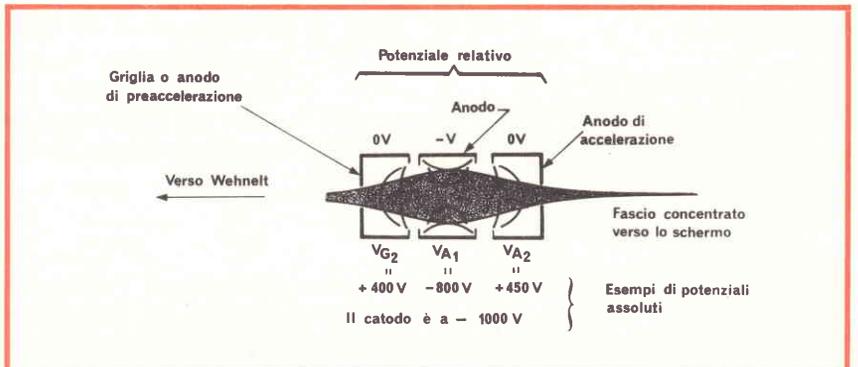



Fig. 4 - L'insieme focalizzatore a tre anodi funziona come una lente elettrostatica.

dello spot. Infine, per migliorare ancora di più la focalizzazione del fascio, le differenti griglie o anodi del sistema precedente hanno una forma anulare analoga ai diaframmi degli apparecchi fotografici. Gli elettroni che hanno la tendenza a divergere dall'asse del tubo, sono allora raccolti dagli anodi ed eliminati dal fascio.

La deviazione elettrostatica

Impiegata quasi esclusivamente in oscillografia, la deviazione elettrostatica consente di ottenere sullo schermo una deviazione dello spot proporzionale alla differenza di potenziale che è applicata sulle due placche collocate di fronte al fascio catodico: vedi Figura 6.

Gli elettroni del fascio sono attirati dal potenziale positivo, dal momento in cui entrano nella zona di attrazione del campo elettrostatico. Si dimostra con un ragionamento che è inutile riprodurre qui, che le cariche negative del fascio descrivono allora una curvatura il cui raggio sarà tanto più corto quanto più la tensione di deviazione è grande. Uscito dallo spazio del campo elettrostatico, il fascio continua in linea diretta fino allo schermo.

E' evidente che più lo schermo è lontano dalle piastre, più grande è anche la deviazione; questa si calcola per mezzo della formula seguente:

$$D = \frac{1}{2} \cdot \frac{La}{l} \cdot \frac{V_d}{V_a}$$

(vedi Figura 6).

Si noterà che la tensione di accelerazione V_a contrasta l'elongazione D. Ciò limita la lunghezza dei tubi catodici, dato che per raggiungere con forza sufficiente uno schermo lontano, gli elettrodi debbono essere necessariamente accelerati: si perde in «sensibilità» di deviazione, se si aumenta troppo V_a, ciò che si guadagna aumentando L.

Fig. 5 - Schema di un tubo càtodico completo di cannone elettronico.

Fig. 6 - Procedimento di deviazione elettrostatica.

Dalla formula qui sotto riportata si ottiene la sensibilità delle piastre S:

$$S = \frac{D}{V_d} = \frac{La}{2 l V_a}$$

Essa si esprime, per i tubi catodici, in millimetri per volt. Per i modelli più correnti, questa sensibilità varia tra 0,2 e 0,8 mm/V. Al fine di evitare delle confusioni con le sensibilità indicate sulla parte anteriore degli oscilloscopi, a volte si considera l'inverso della sensibilità espresso in V/cm. Nei cataloghi si trovano allora delle cifre scaglionate tra 12 e 50 V/cm.

Il più semplice tubo di misura comporta almeno due paia di piastre: uno per la deviazione orizzontale, l'altro per quella verticale. Le loro disposizioni rimangono molto ravvicinate, ma sufficientemente lontane, malgrado tutto, perché le loro sensibilità divengono, purtroppo, differenti. E' un difetto che si compensa con una più elevata tensione di deviazione, cosa che riesce più facile da realizzare a livello della «base di tempo», abitualmente collegata sulle piastre di deviazione orizzontale. Allorquando le due paia di piastre ricevono delle tensioni varianti in funzione del tempo, il fascio subisce una doppia attrazione e la deviazione risulta dalla combinazione delle forze di attrazione: si è realizzato un dispositivo di assi rettangolari X - Y dove possono iscriversi delle grandezze elettriche qualsiasi. Il tempo che è la variabile comune, costituisce allora un parametro secondario.

L'alimentazione del tubo

Partendo da una «tensione molto elevata» resa necessaria per accelerare fortemente il fascio, una catena di resistori collegati in serie dosa i potenziali da ripartire sui diversi elettrodi del tubo.

Tra le soluzioni che abbiamo più frequentemente incontrato, segnaliamo quella della Figura 7, tratta da un oscilloscopio del commercio. L'alimentazione è effettuata partendo da —1.000 V, applicati sul catodo in modo tale che le placche di deflessione e l'anodo del tubo rimangano ad un potenziale debole in rapporto alla massa. Questa precauzione non è scelta solamente per ragioni di sicurezza, ma allo scopo di accoppiare direttamente le placche alle uscite degli amplificatori d'attacco simmetrico. Bisogna infatti sottolineare che per evitare la distorsione trapezoidale dell'immagine ottenuta sullo schermo, così come le distorsioni di non-linearità degli amplificatori, è sempre adottata la disposizione «push-pull».

L'inquadramento dell'immagine, dispositivo che centra lo spot sullo schermo in assenza di deviazione, si realizza dunque nello stadio amplificatore, per mezzo di un potenziometro che modifica le condizioni di riposo dei transistori. Nella soluzione della Figura 7, si è scelto l'impiego di un sistema simmetrico che accoppia gli emettitori: a seconda che il cursore del potenziometro P_1 vada verso A o verso B, i potenziali dei collettori aumentano o diminuiscono simmetricamente. Lo stesso dispositivo, in una forma più o meno simile, è ugualmente applicato alle piastre orizzontali. La concentrazione è realizzata con il potenziometro P_2, che partecipa alla catena di resistori. Per migliorare al massimo la finezza dello spot in tutti i punti dello schermo, cioè ridurre l'inevitabile fenomeno di astigmatismo, a motivo di un catodo insufficientemente puntiforme, si regola il potenziale degli anodi di accelerazione G_2 e G_4; poiché il catodo è a −1.000 V, si può utilizzare l'alta tensione dell'oscilloscopio per alimentare il potenziometro P_3 di astigmatismo. Per rendere negativa la griglia di Wehnelt, il catodo è riportato un poco avanti il punto di raccordo del Wehnelt, sulla catena dei resistori. Il dosaggio della luminosità è assicurato dal potenziometro P_4. Una modulazione alternativa del fascio può venire effettuata per mezzo della cellula di unione RC. Quanto al dispositivo di raddrizzamento si può ricorrere ad un duplicatore di tensione del tipo «Latour» (vedi Figura 7) o a qualsiasi altro dispositivo in grado di fornire una tensione elevata.

Tubi speciali

Il tubo a post-accelerazione che sopporta una tensione molto forte, grazie a un anodo a spirale resistente che gira intorno al bulbo è da considerare un tubo speciale. Aggiungendo, all'uscita delle piastre, una griglia di fili tesi verticalmente, collegati ad un potenziale nullo, si realizza un **tubo a griglia.** Questa griglia trasparente agli elettroni, raddrizza un pochino le linee equipotenziali del campo create dalla spirale dell'anodo di post- accelerazione e che, normalmente, restringono le possibilità di deviazione. Il tubo consente l'osservazione dei segnali a periodicità molto corta, fenomeni molto rapidi, con una luminosità sufficiente. In effetti, non bisogna perdere di vista la persistenza dello schermo che benché mol-

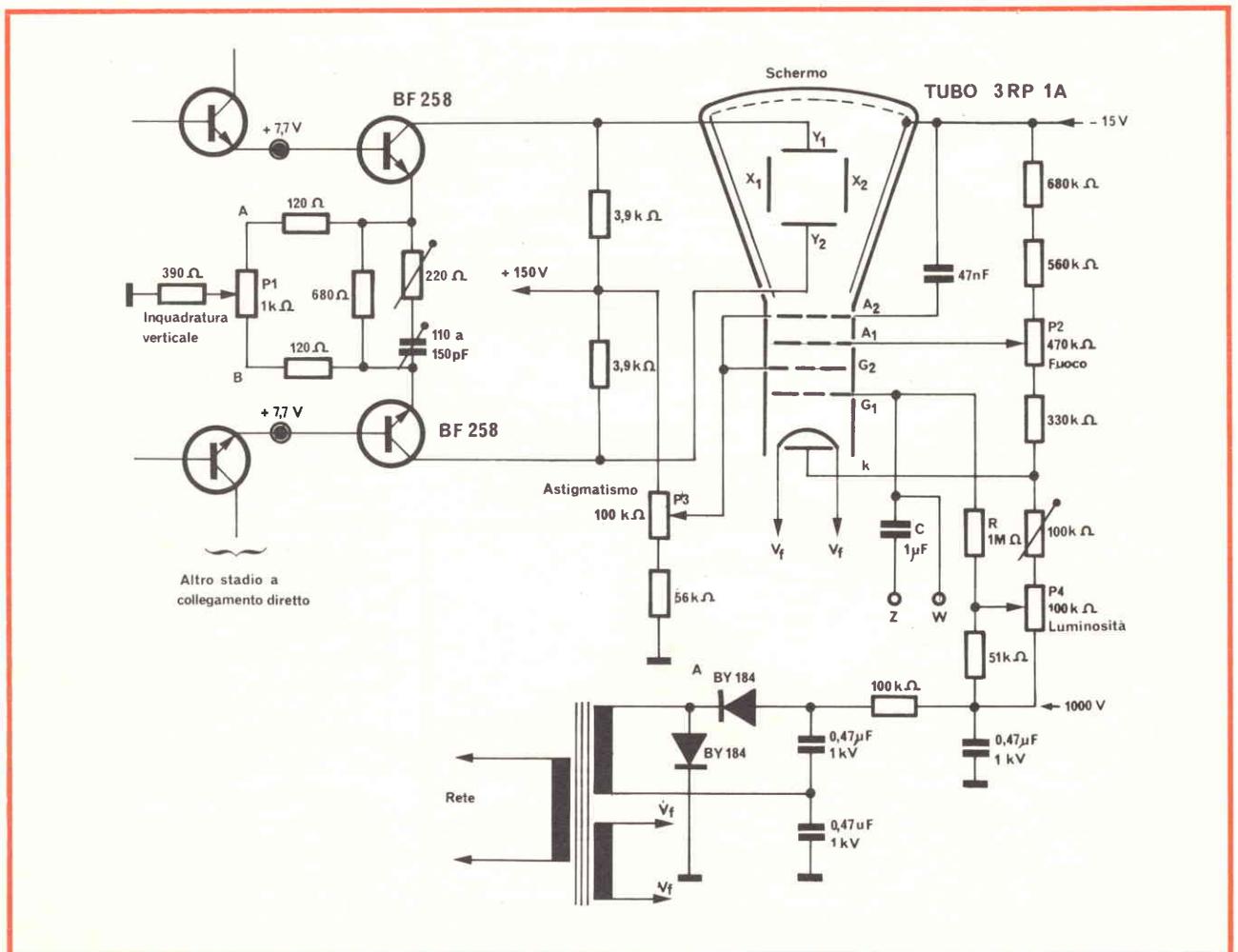



Fig. 7 - Schema di un ponte di alimentazione EAT relativo ad un tubo di 70 mm di diametro (estratto di uno oscilloscopio Hameg tipo HM207).

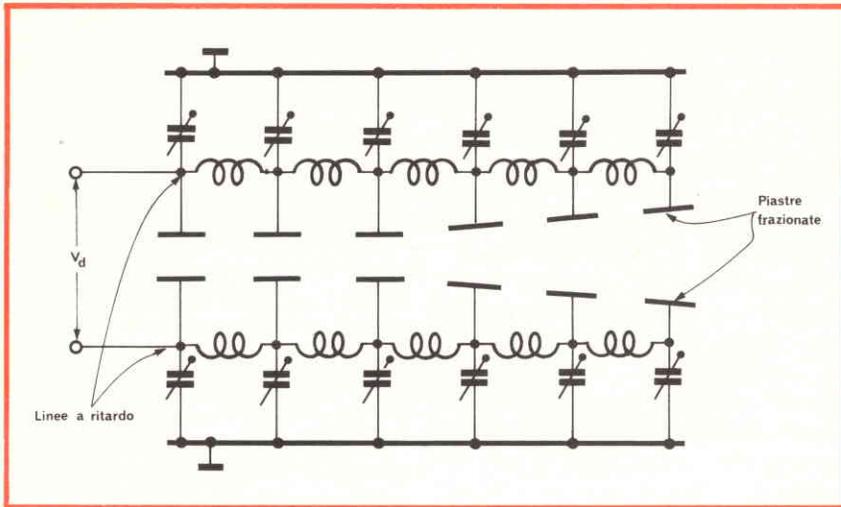
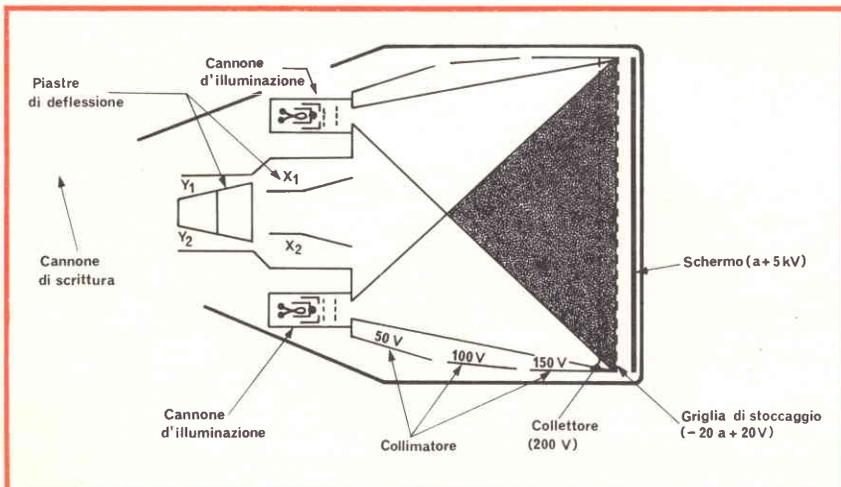



Fig. 8 - Tubi ad onde progressive per segnali di frequenze molto elevate (fino a 800 MHz).

to breve, richiede tuttavia un certo tempo per impressionare il rivestimento luminescente; se lo spot passa troppo rapidamente, non può prodursi l'emissione secondaria, non essendo sufficientemente violento l'impatto del fascio. Aumentando la tensione sull'ultimo anodo, l'impatto diviene più forte e la luminosità aumenta.

In questo campo di frequenze elevate, il tempo di transito degli elettroni interviene anch'esso; nel caso di un segnale molto rapido, il fascio non ha sempre il tempo di seguire le variazioni di potenziale applicate sulle piastre di deflessione: la polarità della tensione applicata sulle piastre si inverte prima che gli elettroni deviati abbiano lasciato la zona di attrazione uniforme del campo: il fascio devia allora sul posto in modo irregolare. Si ricorre allora ad un artificio che consiste nel frazionare le piastre in lamine relativamente strette, separate da piccole bobine, che funzionano, con la capacità propria delle piastre come una linea a ritardo: è il **tubo a onde progressive** (vedi Figura 8). Questo procedimento permette di ritardare l'applicazione del segnale a misura che il fascio penetra nella zona di deviazione elettrostatica. Così, il fascio trova un campo orientato nello stesso senso ogni volta che arriva di fronte ad una piastra. Con un tale procedimento, si ottengono dei limiti di impiego in frequenza da 100 a 800 MHz circa.

Per l'osservazione simultanea di due segnali, si può raddoppiare il numero delle piastre di deviazione verticale: si ottiene così un **tubo bicilindrico per oscilloscopio bicurva,** lasciando inalterata la struttura delle piastre di deviazione orizzontale.

Per conservare un'immagine sullo schermo, si ricorre al **tubo a memoria.** Questo tubo (Figura 9) comporta oltre al solito cannone elettronico un sistema di deviazione classico, una griglia schermo che copre lo schermo che viene alluminizzato allo scopo di farlo fungere da anodo alimentato a +5.000 V. Davanti a questa griglia metallica una seconda griglia respinge gli ioni positivi, che rischiano di ritornare verso il catodo; essa è dunque collegata ad un potenziale molto positivo (+ 150 a 250 V), mentre la prima è alimentata con tensione compresa fra −20 e 20 V.

Infine, dei cilindri laterali detti «cannoni di illuminazione» mantengono una carica leggermente negativa sulla superficie isolante e impediscono ai fasci di giungere fino allo schermo. Quest'ultimo rimane oscuro.

Il fascio principale arriva sulla griglia schermo, la cui superficie è congegnata in modo che degli elettrodi secondari sfuggano in gran numero al momento dell'impatto, lasciando delle cariche positive che saranno altrettante «**finestre aperte**» al passaggio dei fasci di mantenimento: lo schermo pertanto riproduce il contorno dell'impatto e ricostituisce la traccia desiderata.

Se il fascio elettronico principale cessa, le cariche positive rimangono sulla griglia isolante, e i fasci di mantenimento riproducono continuamente la traccia precedente: o la «**messa in memoria**».

Per cancellare la traccia, si eleva bruscamente per capacità il potenziale della griglia schermo isolata.

In queste condizioni lo schermo si illumina bruscamente, rendendo equipotenziali tutti gli elettrodi che sono nelle sue vicinanze. Si dice che la superficie dello schermo è «**pulita**» e pronta ad una nuova iscrizione. Per far ciò, il suo potenziale deve ricadere ad un valore leggermente negativo.

Fig. 9 - Costituzione interna di un tubo catodico a memoria.

rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

RUMORE - CONFUSIONE IN PIU' DI UN MODO
(Da «Wireless World» - Aprile 1975)

Nella prima parte di questo articolo si è dimostrato che la temperatura svolge un ruolo di notevole importanza agli effetti delle discussioni inerenti al rumore. In questa seconda parte, il concetto del rumore termico viene discusso con maggiori dettagli, unitamente ai metodi di misura con frequenze basse, basati sull'impiego di un generatore di rumore.

Se un resistore alla temperatura ambiente viene collegato ai terminali di ingresso di un amplificatore avente una larghezza di banda B (Hz), l'energia disponibile di rumore, kT_0B viene amplificata con un guadagno pari a G_A.

Ciò significa che la potenza di uscita dell'amplificatore corrisponde a

$$P = G_AkT_0B$$

L'energia del rumore aggiunto dall'amplificatore deve però essere tenuta del pari nella dovuta considerazione. Se il contributo dell'amplificatore sotto questo aspetto viene identificato dalla sigla P_{Na} in corrispondenza dell'uscita, il suo valore può essere aggiunto direttamente all'espressione di cui sopra, in quanto le quantità di energia di rumore provenienti da diverse sorgenti possono essere semplicemente sommate, se non esistono relazioni tra loro.

Il rumore totale disponibile in uscita P_{NO} diventa quindi

$$P_{TOT} = G_AkT_0B + P_{Na},$$

come si osserva alla **figura 1.**

Questo è l'argomento al quale dobbiamo dare una certa importanza, se non altro sotto il punto di vista delle prove fittizie. Immaginiamo che l'amplificatore sia completamente privo di rumore, e teniamo conto di P_{Na} ammettendo la presenza di un rumore estraneo, disponibile ai terminali di ingresso. Di conseguenza, possiamo scrivere

$$P_{Na} = G_AkT_eB$$

L'intero concetto denota quindi una certa equivalenza nei confronti di un resistore di ingresso che presenti la temperatura di $T_0 + T_e$, collegato ad un amplificatore esente da rumore, nel quale T_0 rappresenta la temperatura ambiente del resistore vero e proprio applicato ai terminali di ingresso (del valore di 290 kΩ), mentre T_e rappresenta la temperatura effettiva del rumore di ingresso dell'amplificatore.

Osservando ora quanto viene illustrato mediante lo schema a blocchi di **figura 2,** e la rappresentazione grafica delle caratteristiche dei segnali (in basso), si può precisare che in un ricevitore del tipo supereterodina esistono normalmente almeno due canali, attraverso i quali il rumore può raggiungere i circuiti di uscita. A meno che l'informazione costituita dal segnale utile non venga anch'essa attraverso la frequenza di immagine f_i, è sempre un vantaggio ridurre il valore di G_i al minimo possibile.

Fig. 1 - E' più conveniente sostituire un amplificatore reale di rumore del tipo illustrato in (a) con uno esente da rumore, come quello illustrato in (b), e tenere conto del rumore inventando una temperatura di rumore fittizia T_e in corrispondenza dell'ingresso.

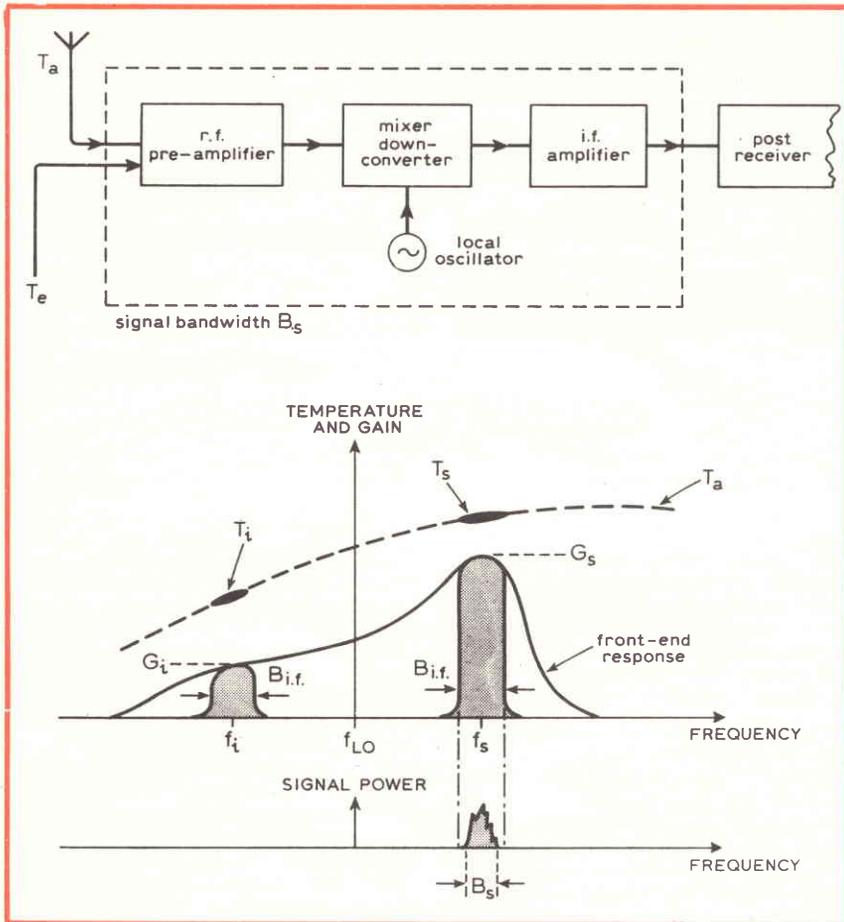



Fig. 2 - In un ricevitore supereterodina del tipo illustrato dallo schema a blocchi riportato in alto, esistono solitamente due canali attraverso i quali il segnale di rumore può passare dall'ingresso all'uscita, secondo la rappresentazione grafica riprodotta in basso.

Il fattore di «forma» del filtro a banda passante di media frequenza, B_{IF} esercita ugualmente un'influenza significativa agli effetti del rumore riprodotto da parte della sezione di amplificazione a bassa frequenza.

Esistono segnali aventi una certa larghezza di banda, che vengono ricevuti con un certo vantaggio di sensibilità, se entrambi i canali risultano completamente aperti. Ad esempio, i segnali astronomici su radiofrequenza sono essi stessi sorgenti di energia di rumore a larga banda.

Ciò significa che i segnali utili propriamente detti vengono ricevuti praticamente in entrambe le bande laterali. Infatti, maggiore è la larghezza di banda di un ricevitore per radio-astronomia, maggiore è la quantità di segnali che è possibile ricevere.

In riferimento alla **figura 3** l'articolo sostiene che — sebbene un diodo termoionico che funzioni in condizioni di saturazione possa ancora essere considerato come una sorgente estremamente utile di rumore per eseguire misure — questo componente costituisce tuttavia un generatore assoluto di rumore: la figura citata, (**a**) illustra un circuito tipico facente uso di una valvola a diodo del tipo A2087, mentre (**b**) rappresenta il circuito equivalente, in base al quale è possibile eseguire facilmente i calcoli necessari.

L'articolo prosegue con un paragrafo dedicato alla tecnica di misura del valore di T_e, per poi analizzare in appendice la larghezza di banda del rumore equivalente: è però doveroso precisare che l'argomento non è concluso neanche in questa seconda puntata, per cui si tratta presumibilmente di un'elaborazione più che esauriente dell'argomento proposto.

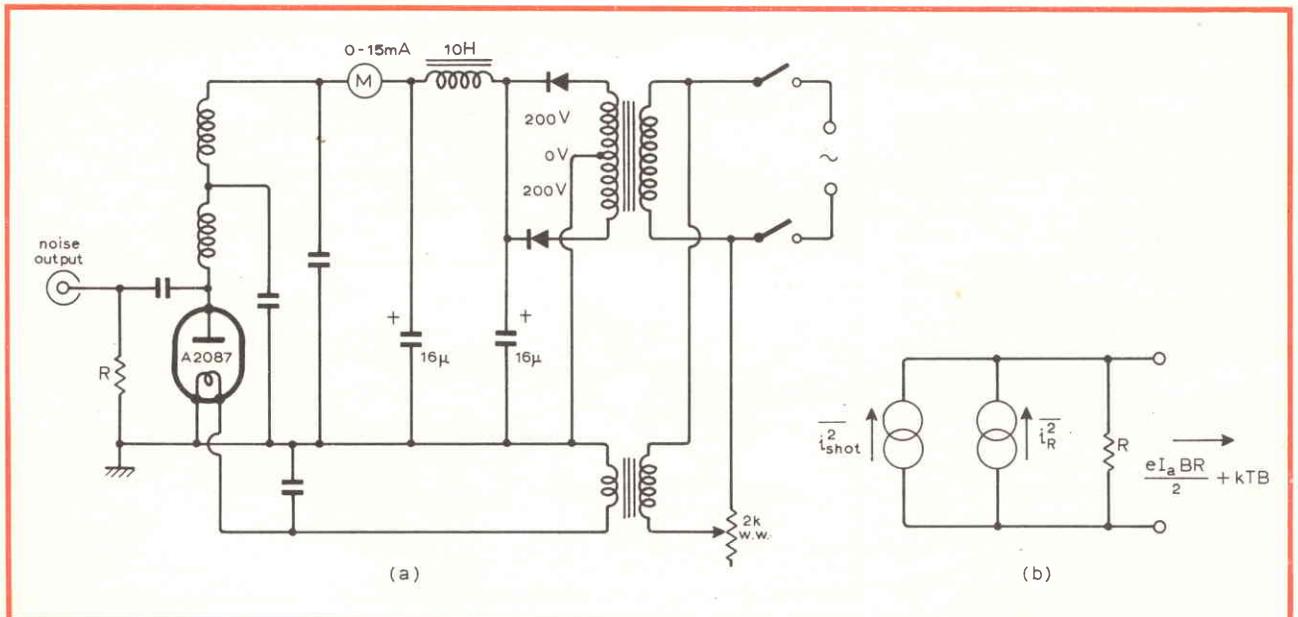



Fig. 3 - Pur essendo una sorgente estremamente utile di rumore agli effetti delle misure, il diodo termoionico funzionante in stato di saturazione viene considerato come un generatore di rumore assoluto. Lo schema (a) è costituito da un circuito tipico che fa uso di un diodo A2087, secondo lo schema riprodotto nella versione equivalente in (b).

UN DECODIFICATORE STEREOFONICO

(Da «Electronique Pratique» - Aprile 1975)

La moderna tecnologia dei circuiti stampati permette ormai di realizzare moduli compatti e piuttosto economici, raggruppando a volte le funzioni di diversi circuiti, che implicavano diversamente l'impiego di un numero di valvole elettroniche variabile da cinque a sei, associate naturalmente a diversi circuiti accordati di tipo speciale.

I circuiti di questo genere, per la loro stessa complessità, non erano certamente accessibili al grosso pubblico, mentre oggi si può dire che sia ormai cosa fatta.

Un costruttore ha messo a punto un solo ed unico circuito integrato, che permette di raggruppare tutte le funzioni necessarie al procedimento di codificazione delle trasmissioni stereofoniche a modulazione di frequenza. Ciò significa che chiunque disponga di un sintonizzatore a modulazione di frequenza e di un radioricevitore di buona qualità, potrebbe far seguire le rispettive uscite di bassa frequenza da questo modulo decodificatore stereofonico ormai disponibile in «kit», con un costo relativamente ridotto in rapporto alla complessità del circuito integrato.

Lo schema di principio è riprodotto alla **figura 4:** il circuito integrato è del tipo Motorola MC 1310P, che viene naturalmente rappresentato in modo simbolico da un rettangolo munito di quattordici terminali di uscita.

Questa «scatola nera» racchiude un numero rilevante di diodi e di transistori: il circuito rimane quindi molto semplificato, nel senso che non si fa uso di alcuna bobina, il che riduce la messa a punto generale del modulo alla manovra del resistore variabile R1.

I segnali di bassa frequenza prodotti dal sintonizzatore monofonico, ed aventi un livello pari almeno a 600 mV, ossia a 0,6 V, vengono iniettati attraverso il terminale numero 2 di ingresso del circuito integrato, tramite la capacità C1.

Naturalmente, se l'uscita del radioricevitore o del sintonizzatore disponibile non presenta un livello sufficiente, è in-

Fig. 4 - Le possibilità dei circuiti integrati sono stupefacenti, e l'Autore dell'articolo incita i Lettori ad intraprendere la realizzazione di questo nuovo componente attivo, che può rivelarsi di notevele utilità in varie occasioni.

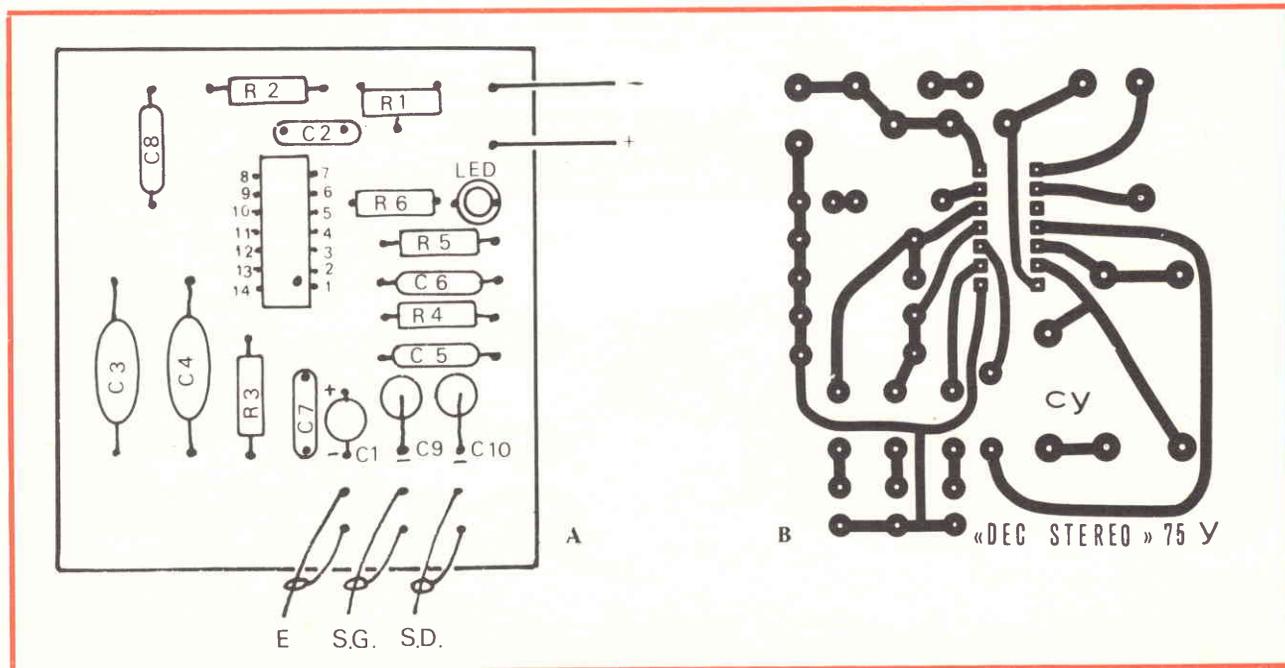



Fig. 5 - Metodo di installazione dei componenti sulla basetta di supporto (A), il cui circuito stampato è riprodotto in B.

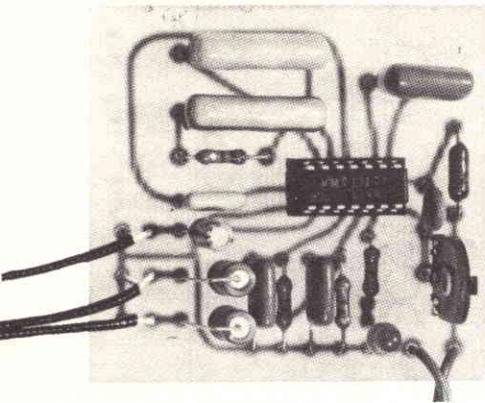



Fig. 6 - Aspetto del decodificatore stereofonico, così come è stato montato sulla basetta a circuito stampato.

dispensabile inserire un preamplificatore ad uno o due transistori, funzionanti con emettitore a massa.

Il costruttore comunica che il decodificatore funziona con una tensione di ingresso compresa tra 0,6 e 2,8 V, per cui è compatibile con la maggior parte delle uscite di bassa frequenza dei sintonizzatori monofonici per modulazione di frequenza.

Gli elementi R1 + R2 e C2 disposti tra la massa ed il terminale numero 14 permettono di estrarre il segnale pilota, da cui deriva la necessità di impiegare indispensabilmente un condensatore, C2, di buona qualità.

I resistori R4 ed R5 costituiscono i carichi destinati a prelevare le tensioni di uscita dei canali destro e sinistro, mentre il condensatore C5, unitamente a C6, svolge il compito di de-enfasi.

In condizioni di ricezione di un segnale stereofonico, si presenta una corrente al livello del terminale numero 6, che permette di illuminare un diodo elettroluminescente, scelto soprattutto per le sue minime esigenze di alimentazione.

Gli altri terminali del circuito integrato permettono di applicare diverse reazioni negative, oppure di aggiungere diversi filtri, necessari per un buon funzionamento, agli effetti della conversione di frequenza e della decodificazione.

La struttura interna del circuito integrato comprende un commutatore automatico mono-stereo, sebbene la trasmissione sia troppo debole, oppure per funzionamento monofonico, con passaggio automatico.

Infine, l'alimentazione è compresa tra un minimo di 9 ed un massimo di 13,5 V, e viene applicata tra i terminali del circuito contrassegnati con i numeri 1 e 7.

Agli effetti del montaggio, la **figura 5** riproduce a sinistra (**A**) il metodo di installazione dei pochi componenti necessari oltre al circuito stampato, e, come accade di solito, permette anche di vedere per trasparenza le tracce di rame presenti sul lato opposto, e riprodotte integralmente in (**B**).

Per fornire un'idea ancora più realistica della facilità con la quale è possibile allestire questo semplice codificatore, riportiamo dall'articolo anche la **figura 6,** che mostra in fotografia la basetta a circuito stampato, costituita da un supporto isolante semitrasparente, e che confrontata con la sezione «A» di figura 5, rende ancora più facile l'eventuale montaggio di questo circuito.

UN FILTRO ATTIVO PASSA-BASSO A FREQUENZA VARIABILE

(Da «Electronique Pratique» - Aprile 1975)

Il filtro attivo che viene proposto nella Rivista Francese è costituito da un modulo che presenta l'enorme vantaggio di essere del tipo a frequenza variabile ed a pendenza fissa di 12 dB per ottava.

In pratica, un filtro attivo è nella maggior parte dei casi un dispositivo dalle prestazioni piuttosto complesse, in quanto determina spesso tagli a frequenza fissa della banda passante dell'amplificatore, mentre, molto spesso, le frequenze indesiderabili, vale a dire da sopprimere, si trovano ad un livello notevolmente più alto (ad esempio la frequenza di taglio di 6 kHz risulta pericolosa quando la frequenza da sopprimere presenta invece il valore di 10 kHz).

Lo schema di principio è riprodotto in **A** alla **figura 7**. Il filtro attivo impiega due circuiti integrati del tipo SFC2741 DC, e l'effetto di un potenziometro da 2 x 470 kΩ permette di far scivolare (per così dire) la frequenza di taglio, pur mantenendo praticamente costante il guadagno globale. La reazione applicata a questo filtro è naturalmente del tipo positivo.

Si noti che l'azione del potenziometro fa scivolare la frequenza di taglio da 59 a 3,2 kHz, proprio con un fattore di attenuazione pari a 12 dB per ottava.

La curva che esprime il comportamento, e che costituisce la sezione **B** della figura citata, è stata riportata a conferma di quanto sopra.

La **figura 8** rappresenta in **A** il metodo per disporre le connessioni sulla basetta a circuito stampato, ed in **B** la stessa basetta ribaltata lateralmente (si faccia attenzione che non è capovolta), per stabilire anche nel modo più rigoroso possibile la posizione e l'orientamento dei diversi componenti, tra cui i circuiti integrati, i resistori, i condensatori elettrolitici, ed i diodi. Si noti che il condensatore elettrolitico da 220 μF, adatto a funzionare con una tensione di 25 V, è collegato con la polarità positiva rivolta verso sinistra, nella sezione «B» della figura, e che quindi risulta invece capovolto osservando il circuito stampato dal di sotto, nella sezione «A» della stessa figura.

Altrettanto dicasi per i diodi, nella cui rappresentazione grafica in «B» la striscia nera presente ad una delle estremità identifica il terminale catodico.

Oltre alla descrizione dettagliata dello schema e delle sue caratteristiche di funzionamento, l'articolo fornisce anche tutti gli elementi costruttivi, a completo vantaggio di chi desiderasse eventualmente eseguirne la realizzazione.

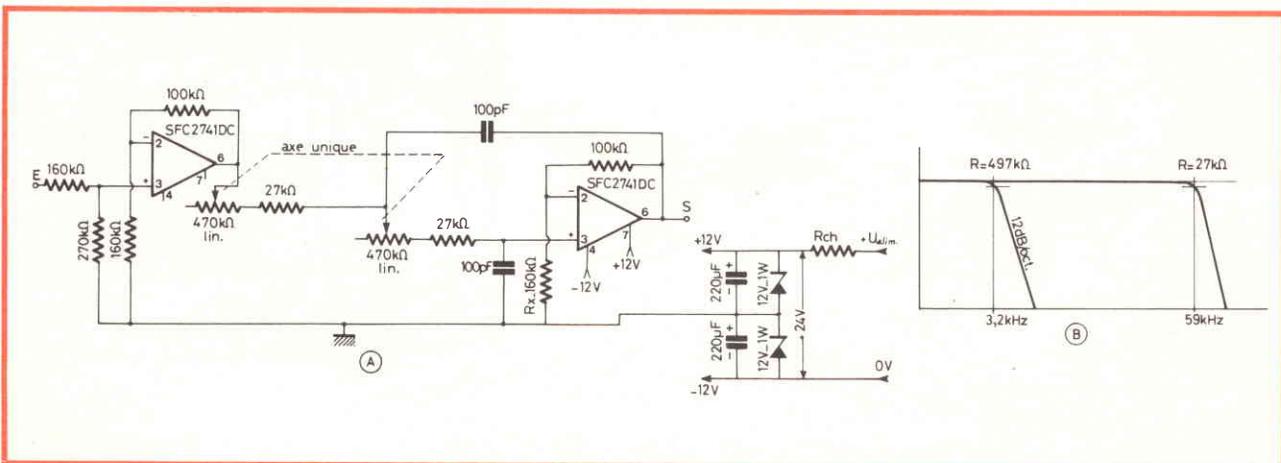



Fig. 7 - Due circuiti integrati, in contenitori ad otto terminali, di produzione Sescosem, con sigla di riferimento SFC 2741 DC, permettono di semplificare la maggior parte di questo circuito (A). Il grafico (B) riproduce la curva di responso.

L'INCREDIBILE ANTENNA DA 18" PER TUTTE LE BANDE
(Da «73 Magazine» - Marzo 1975)

L'Autore dell'articolo, Robert C. Wilson, ha ritenuto opportuno descrivere su questa Rivista un nuovo tipo di antenna originalmente destinato a funzionare su frequenze molto basse, ma nei confronti della quale egli ha avuto occasione di documentare le eccezionali prestazioni.

Egli credeva che si trattasse di un'antenna che poteva essere adattata ad altre frequenze, con lievi modifiche, e che poteva quindi soddisfare le sue necessità agli effetti della realizzazione di un'antenna adatta a funzionare su tutte le bande di frequenza, vale a dire con un ricevitore in grado di funzionare da 3 a 30 MHz. La spiegazione più semplicistica del fenomeno consiste nel fatto che non si tratta di un'antenna nel vero senso della parola. Diversamente, potrebbe essere considerata alla stessa stregua di un condensatore accoppiato al resto dell'universo. Esistono infatti in certo qual numero delle antenne collegate ai trasmettitori (trasmettitori che egli avrebbe voluto ricevere) ed altre che invece preferiva non ricevere.

La capacità di questo condensatore deve essere estremamente esigua, in quanto gli elementi che lo costituiscono sono molto distanti l'uno dall'altro. Qualsiasi valore capacitivo esistente deve rappresentare un'impedenza estremamente elevata. Quindi è necessario realizzare un trasformatore che possa convertire questa impedenza molto alta in un valore col quale si possa facilmente lavorare, come ad esempio 52 Ω.

Ebbene, questo problema è stato risolto adottando lo schema che riproduciamo alla **figura 9**, che impiega complessivamente un transistore ad effetto di campo, e tre transistori del tipo «n-p-n».

Come si può rilevare, si fa uso di un condensatore di ingresso per evitare passaggi accidentali di corrente continua all'elettrodo «gate» del transistore ad effetto di campo, che ne determinerebbe inevitabilmente la distruzione.

All'ingresso di questo stadio è presente anche l'unico componente speciale, vale a dire un resistore a pellicola di carbone di alta qualità ed a bassissimo rumore (potrebbe essere anche un resistore di tipo metallico), del valore di circa 1 MΩ.

Questo componente è necessario per ridurre al minimo il rumore intrinseco del resistore collegato all'ingresso, che sarebbe presente in notevole misura se si facesse uso invece di un elemento ad impasto.

Naturalmente, un filtro avrebbe permesso di risolvere l'intero problema, se solo fosse stato possibile trovarne uno con impedenza abbastanza elevata, e senza caratteristiche estranee a quelle necessarie, come ad esempio la risonanza su frequenze non desiderate, oppure un basso fattore di merito.

Anche la parte che può essere definita realmente come antenna dell'intero dispositivo era piuttosto critica, in quanto la capacità col resto del mondo doveva essere frequentemente regolata per poter ottenere la sintonia nei confronti di una determinata emittente. Ad esempio, una emittente molto vicina, oppure una luce fluorescente, poteva essere causa di modulazione incrociata. Di conseguenza, l'antenna usata costituiva un radiostilo in sostituzione di quello del ricevitore, che poteva estendersi da un minimo di circa 200 mm, a circa 120 cm.

La lunghezza di 45 cm sembra però essere la più adatta per la maggior parte delle frequenze di trasmissione. Si rammenti anche sotto questo aspetto che si tratta di un dispositivo di natura capacitiva, e che quindi qualsiasi valore capacitivo residuo o parassita rispetto a massa ed all'antenna può essere causa di divisione del segnale lungo un percorso capacitivo da eliminare.

E' quindi indispensabile usare un grosso isolatore alla base dello stilo, ed un collegamento molto corto per unire l'antenna alla base del transistore ad effetto di campo.

Fig. 8 - Disposizione dei collegamenti stampati sulla basetta di supporto (A), e disposizione corrispondente dei componenti sul lato opposto (B).

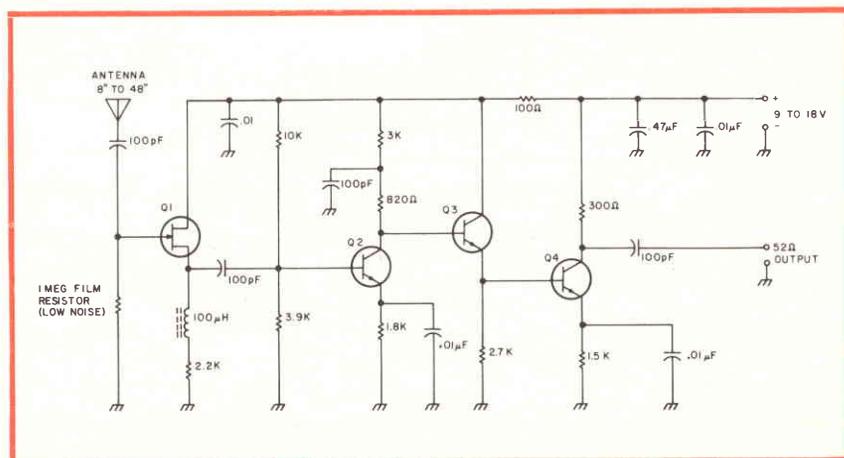



Fig. 9 - Schema elettrico dell'accoppiatore d'antenna attraverso il quale si ottiene un funzionamento soddisfacente entro un'ampia gamma di frequenze.

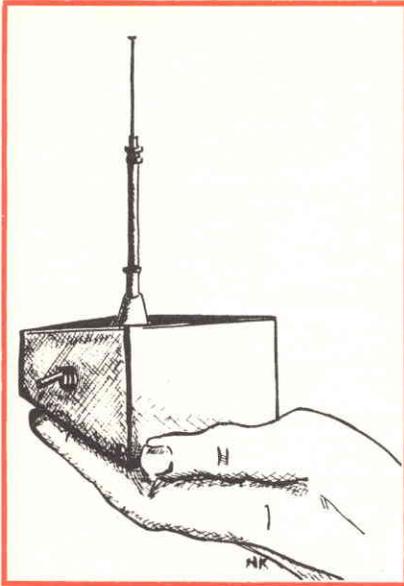



Fig. 10 - Forma conferita al dispositivo costituito dall'antenna da 18" per tutte le bande, da chi ha eseguito il progetto originale.

Tutta la parte del circuito che segue lo stadio ad accoppiamento di sorgente consiste in un amplificatore che presenta un guadagno globale di 30 dB.

La frequenza di taglio inferiore è di circa 3 MHz, ed è invece di circa 35 MHz in corrispondenza dell'estremità più alta. Facendo uso di questo amplificatore, che una volta realizzato si è presentato nel modo illustrato alla **figura 10,** è stato possibile ottenere un guadagno molto maggiore all'ingresso del ricevitore, eliminando anche tutti i fenomeni di modulazione incrociata che si verificano normalmente disponendo di un'antenna di grandi dimensioni.

COMMUTATORE BICURVA A CORRENTE CONTINUA PER OSCILLOSCOPIO

(Da «Toute l'Electronique» - Marzo 75)

Per ottenere la rappresentazione simultanea di due curve sullo schermo di un oscilloscopio di tipo normale vengono offerti diversi tipi di adattatori di produzione commerciale, ed inoltre la stampa tecnica ha più volte descritto diversi tipi di convertitori. Tuttavia, la maggior parte di essi è in grado di inoltrare soltanto tensioni di tipo alternato.

Di conseguenza, un circuito che fosse in grado di inoltrare anche due diversi segnali a corrente continua sembrerebbe piuttosto difficile da realizzare, mentre si verifica esattamente il contrario, soprattutto se ci si accontenta della versione più semplice descritta appunto nell'articolo che recensiamo, che — malgrado tale sua semplicità — è caratterizzata da una banda passante di oltre 25 MHz.

Qualsiasi adattatore bicurva può essere costituito, come si osserva nello schema a blocchi riprodotto in alto alla **figura 11,** da due preamplificatori, identici tra loro, che possono essere semplici stadi a guadagno unitario, e da un commutatore elettronico, che applica alternativamente i segnali prodotti dai due stadi di ingresso, all'amplificatore verticale dell'oscilloscopio disponibile. Il commutatore elettronico viene naturalmente descritto per primo, ed è del tipo che può essere usato per tutte le versioni dei preamplificatori che vengono descritti in seguito.

I commutatori propriamente detti sono i transistori T1 e T2 dello schema riprodotto in basso alla stessa figura 11: essi funzionano con collettore comune, e ricevono — alternativamente — una polarizzazione di base attraverso R1 oppure attraverso R3.

Dal momento che questi resistori presentano un valore alto rispetto a quelli di uscita dei preamplificatori, l'applicazione della polarizzazione di base provoca ugualmente la conduzione da parte di uno dei due diodi di collegamento (D1 e D2).

Nell'istante in cui T1 presenta una polarizzazione adatta, egli riceve, sulla sua base, il segnale B, inoltrato attraverso D2.

Contemporaneamente, la via A si trova nettamente interrotta, a causa del bloccaggio simultaneo di D1 e di T2.

Tutto ciò che le capacità intrinseche di questi elementi potrebbero ancora trasmettere viene ad essere praticamente cortocircuitato dal resistore di uscita di emettitore di T1, che è di pochi ohm.

Il comando di interruzione viene ottenuto attraverso un multivibratore (costituito da T3 e da T4). Affinché la sua ampiezza di uscita sia approssimativamente uguale alla tensione di alimentazione, nonostante il carico dovuto alla presenza di R1 e di R3, è sufficiente fare in modo che lo stato di saturazione dell'uno o dell'altro transistore corrisponda a quello per il quale questi resistori esterni di carico (R1 ed R3) risultano percorsi da una corrente di una certa intensità.

Questo modo di funzionamento può essere ottenuto equipaggiando il multivibratore con transistori del tipo «p-n-p». Dal momento che si tratta di tipi planari, e che non accettano se non una tensione inversa molto ridotta tra base ed emettitore, sono stati previsti anche i diodi D3 e D5.

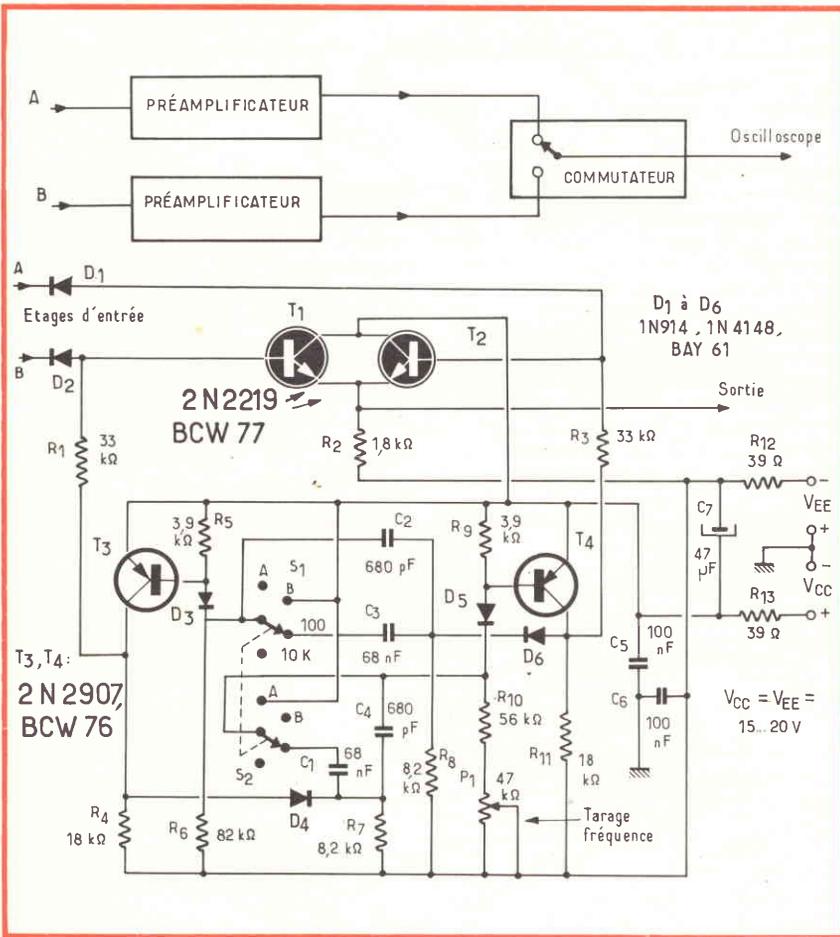



Fig. 11 - In alto, schema a blocchi del sistema di commutazione elettronica per la riproduzione contemporanea di due segnali su di un oscilloscopio a raggi catodici a canale singolo. In basso è illustrato lo schema elettrico del sistema di commutazione.

La corrente di collettore di ciascun transistore si suddivide fra i tre resistori, R1, R4 ed R7, nel caso di T3. Nel momento in cui questa corrente di collettore cessa di scorrere, al termine di un'alternanza di bloccaggio, D4 separa R4 da R7.

Il potenziale di collettore di T3 potrà quindi, immediatamente, assumere un valore molto prossimo a $-V_{EE}$, mentre la capacità di collegamento (C1 o C4) può caricarsi molto più lentamente, attraverso R7.

In questo modo, è possibile passare completamente alla forma d'onda rettangolare, il cui andamento è riprodotto come vedremo nell'oscillogramma. La frequenza di interruzione può essere commutata sui valori di 100 Hz e di 10 kHz (circa). Si fa uso della prima quando la frequenza di ricorrenza del fenomeno da analizzare è maggiore di 1 kHz, e della seconda in caso contrario.

Per determinati rapporti eccezionali tra la frequenza del segnale, quella di commutazione e quella della base dei tempi, può capitare che si osservi un fenomeno di interruzione sullo schermo, quando si lavora con un segnale di ingresso di frequenza prossima a 1.000 Hz.

La **figura 12** rappresenta il metodo di montaggio del circuito di figura 11, su di una basetta isolante avente le dimensioni di mm 55x78. La disposizione dei componenti è stata studiata in modo tale da consentire l'allestimento del dispositivo su circuito stampato.

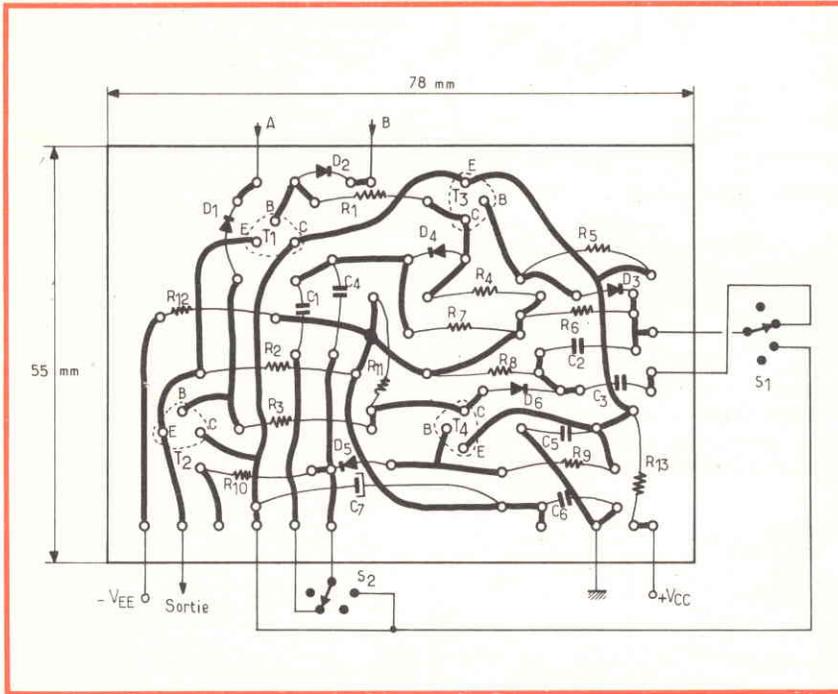



Fig. 12 - Metodo di montaggio sulla basetta di supporto dei componenti che costituiscono il circuito di figura 11.

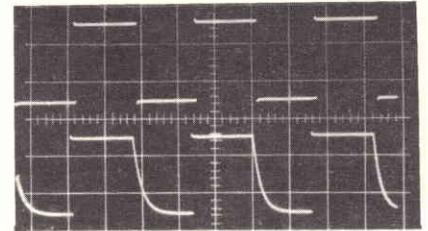
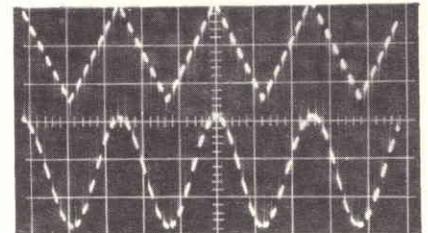
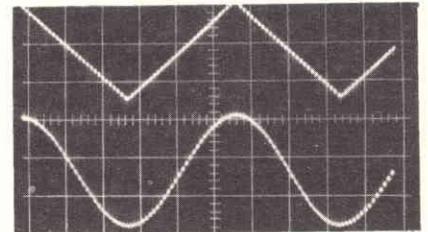
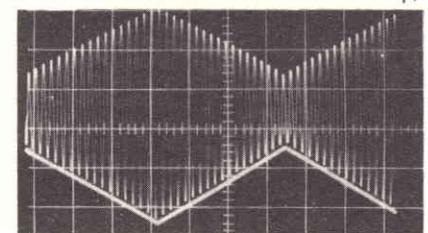
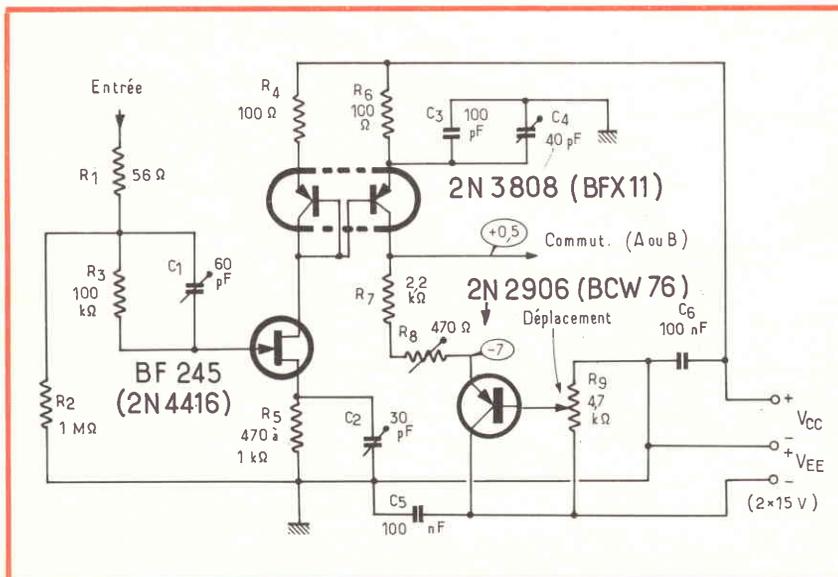



Fig. 13 - Schema del preamplificatore ad alta impedenza di ingresso e con guadagno pari a 2, funzionante con banda passante compresa tra 0 e 25 MHz.

Fig. 14 - Quattro oscillogrammi riprodotti allo scopo di chiarire le varie circostanze che si possono presentare: in «A» confronto tra il segnale del multivibratore e quello di un multivibratore di tipo classico (in basso); in «B» viene reso evidente il fenomeno di interruzione per funzionamento con un rapporto intero tra le frequenze; in «C» viene chiarito che quando la frequenza di interruzione è elevata rispetto a quella del segnale, il fenomeno non dà più fastidio; in «D» infine risulta chiaro che quando la differenza tra le frequenze è molto grande, il fenomeno non risulta più visibile.

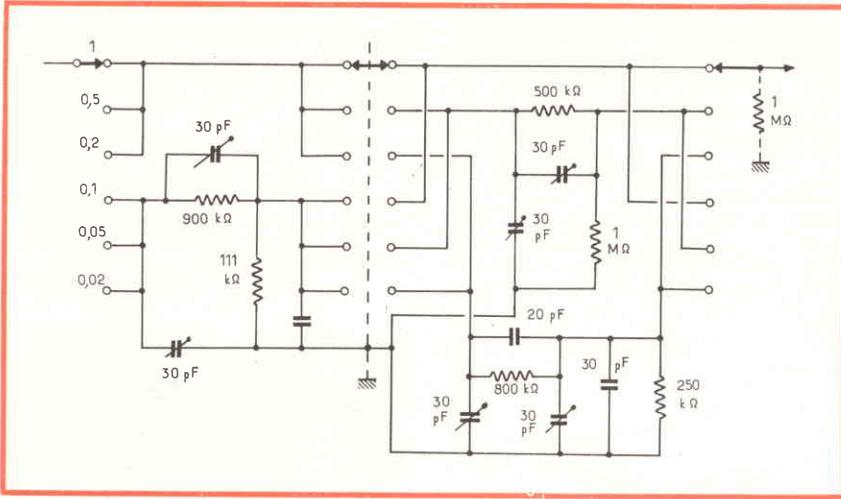



Fig. 15 - Schema dell'attenuatore che può essere usato in abbinamento con i preamplificatori descritti nell'articolo.

sebbene sia naturalmente possibile effettuarne la realizzazione anche con il metodo convenzionale, vale a dire unendo con tratti di conduttore isolati i terminali dei diversi componenti.

Nell'articolo viene descritto anche il preamplificatore ad alta impedenza di ingresso e con guadagno pari a due, con banda passante compresa tra 0 e 25 MHz, il cui schema è riprodotto alla **figura 13.**

Anche in questo caso si fa uso all'ingresso di un transistore ad effetto di campo, mentre la doppia unità visibile in alto ed il transistore di uscita riprodotto in basso a destra costituiscono il resto del dispositivo, con un circuito sostanzialmente semplice.

Riferendoci a quanto si è detto a proposito di rapporti eccezionali tra le frequenze del segnale di commutazione e della base tempi, i fenomeni che si possono presentare sono illustrati dagli oscillogrammi di **figura 14:** in **A** viene effettuato il confronto tra il segnale del multivibratore a 400 Hz e quello di un multivibratore di tipo classico. **B** mette in evidenza il fenomeno di interruzione per funzionamento con un rapporto intero tra le frequenze (segnale a 700 Hz, ed interruzione a 10 kHz); **C** chiarisce che quando la frequenza di interruzione (10 kHz) è grande rispetto a quella del segnale (200 Hz) il fenomeno cessa di essere fastidioso, mentre in **D** viene chiarito il fatto che, malgrado la notevole differenza tra le frequenze delle due tensioni rappresentate (rispettivamente pari a 70 ed a 2 kHz), la frequenza di interruzione (100 Hz) non dà luogo ad alcun fenomeno visibile.

Non è però questo l'unico circuito che viene descritto nell'articolo a completamento del commutatore: ad esempio, la **figura 15** riproduce lo schema di un attenuatore che può essere usato

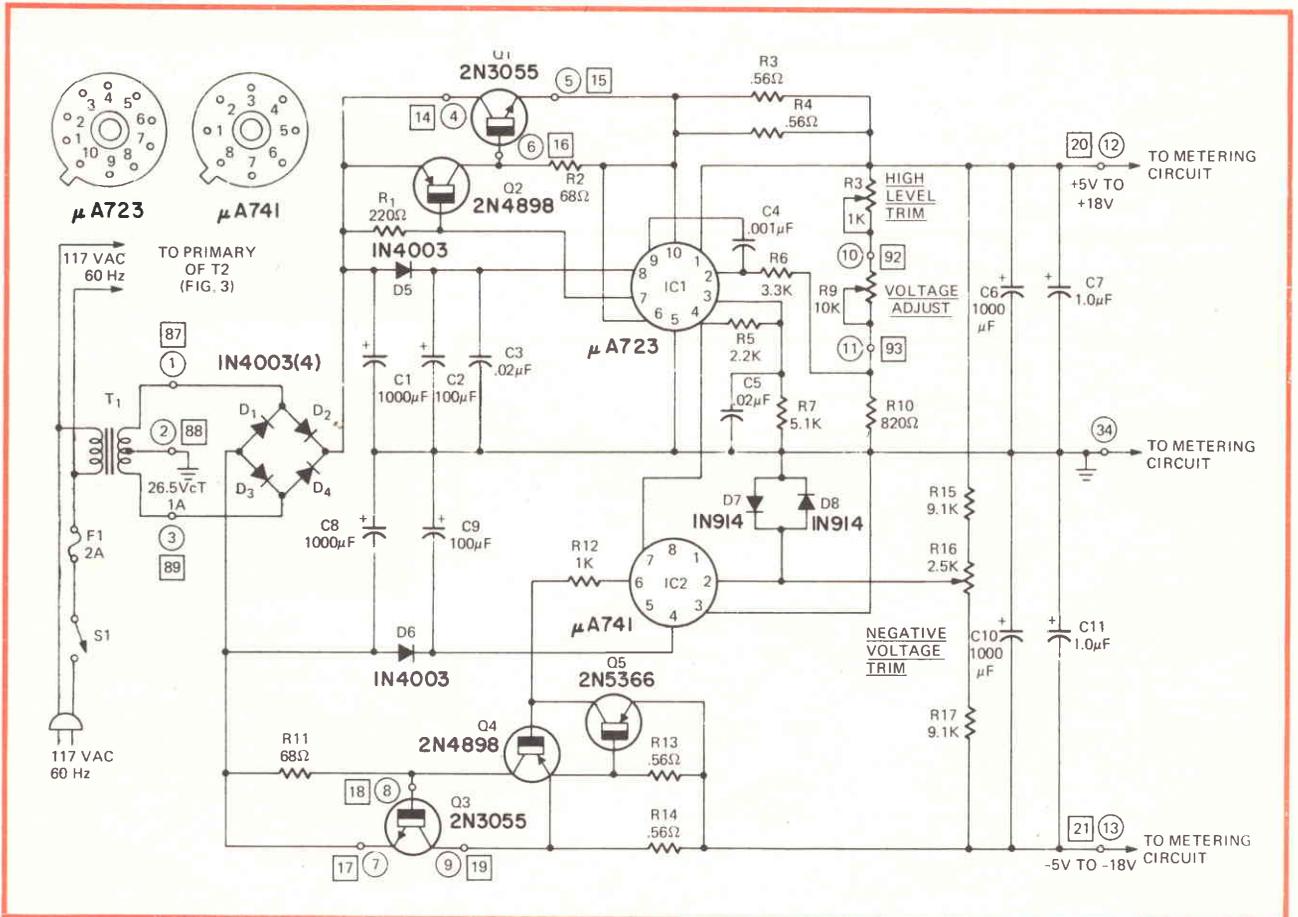



Fig. 16 - Circuito elettrico dello strumento mediante il quale è possibile eseguire il montaggio sperimentale di un circuito, e valutarne le caratteristiche di funzionamento.

in abbinamento con i preamplificatori descritti, ed inoltre vengono riportati altri due schemi interessanti, tra cui uno stadio supplementare, che diventa necessario se si desidera un comando progressivo del guadagno, ed una sonda attiva ad alta impedenza di ingresso, che è seguita da un amplificatore il cui guadagno può essere modificato in modo progressivo.

UNO STRUMENTO COMPLETO PER CIRCUITI SPERIMENTALI

(Da «Radio-Electronics» - Febbraio 1975)

Lo strumento descritto è un vero e proprio sistema elettronico che permette ai progettisti di risparmiare diverse ore, centinaia di componenti, e varie difficoltà di collaudo, oltre a facilitare notevolmente la progettazione dei diversi tipi di circuiti.

Il progettista ha cercato di rendere l'unità il più possibile completa e compatta, per cui risulta facile montare e provare qualsiasi tipo di circuito senza ricorrere all'impiego di altre apparecchiature, fatta forse eccezione per l'oscilloscopio.

L'intero sistema, il cui schema elettrico è riprodotto alla **figura 16,** può essere suddiviso in sette sezioni, per rendere più facile la spiegazione del suo funzionamento. Per l'esattezza, si tratta di:

— Due sezioni separate di alimentazione da ± 5 a ± 18 V, completamente regolabili, e con possibilità di erogare una corrente di 1 A da ciascun lato.

— Due strumenti (uno per ciascuna tensione e per ciascuna corrente), che possono essere commutati per controllare una qualsiasi delle quattro uscite degli alimentatori. Gli amperometri possono misurare 150 mA oppure 1,5 A fondo scala.

— Un generatore di funzioni, in grado di fornire segnali sinusoidali, ad onda quadra, triangolari ed a rampa, con frequenza regolabile da 100 Hz ad 1 MHz. L'ampiezza di uscita è regolabile fino a 3 V da picco a picco.

— Un unico generatore di impulsi oppure un «flip-flop» con controllo a commutatore, che può essere sfruttato direttamente come commutatore elettronico, oppure come generatore di impulsi singoli con uscite di tipo complementare.

— Due unità di riproduzione numerica a diodi fotoemittenti (con relativi piloti), che consentono di determinare la condizione di qualsiasi punto del circuito in fase di esame.

— Gli alimentatori interni per il generatore di funzioni, per le unità di riproduzione numerica ed i piloti, ecc., in modo che gli altri alimentatori disponibili non subiscano carichi interni, il che permette agli strumenti di leggere soltanto le tensioni e le correnti applicate al circuito sotto prova.

— Gli zoccoli per i circuiti sperimentali, che prevedono uno spazio sufficiente per il montaggio sperimentale di circuiti di una certa complessità.

La **figura 17** riproduce il circuito di controllo delle grandezze elettriche, vale a dire delle tensioni a delle correnti di uscita del doppio alimentatore. Il commutatore S2 sceglie l'uscita da misurare, mentre S3 sceglie la portata amperometrica, che — come abbiamo visto — è disponibile per i valori di 150 mA oppure di 1,5 A fondo scala.

Lo schema di **figura 18** è riferito invece agli alimentatori di + 5 e + 12 V, attraverso le quali tensioni vengono fatti funzionare i circuiti interni per la produzione dei segnali di prova.

Sostanzialmente, con l'aiuto di questa apparecchiatura relativamente complessa, è possibile collegare tra loro i diversi componenti del circuito sotto prova usufruendo degli appositi zoccoli multipli fissati sul pannello superiore, ed applicare nei punti opportuni, tramite conduttori flessibili muniti di spinotti alle estremità libere, tutti i potenziali necessari, forniti appunto dagli appositi alimentatori.

La **figura 19** rappresenta l'aspetto dell'apparecchiatura, così come è stata progettata dall'Autore C.D. Wadsworth.

Il dispositivo è stato progettato con la tipica struttura adatta a rendere il più possibile comodo il lavoro sul banco: sul pannello anteriore inclinato sono

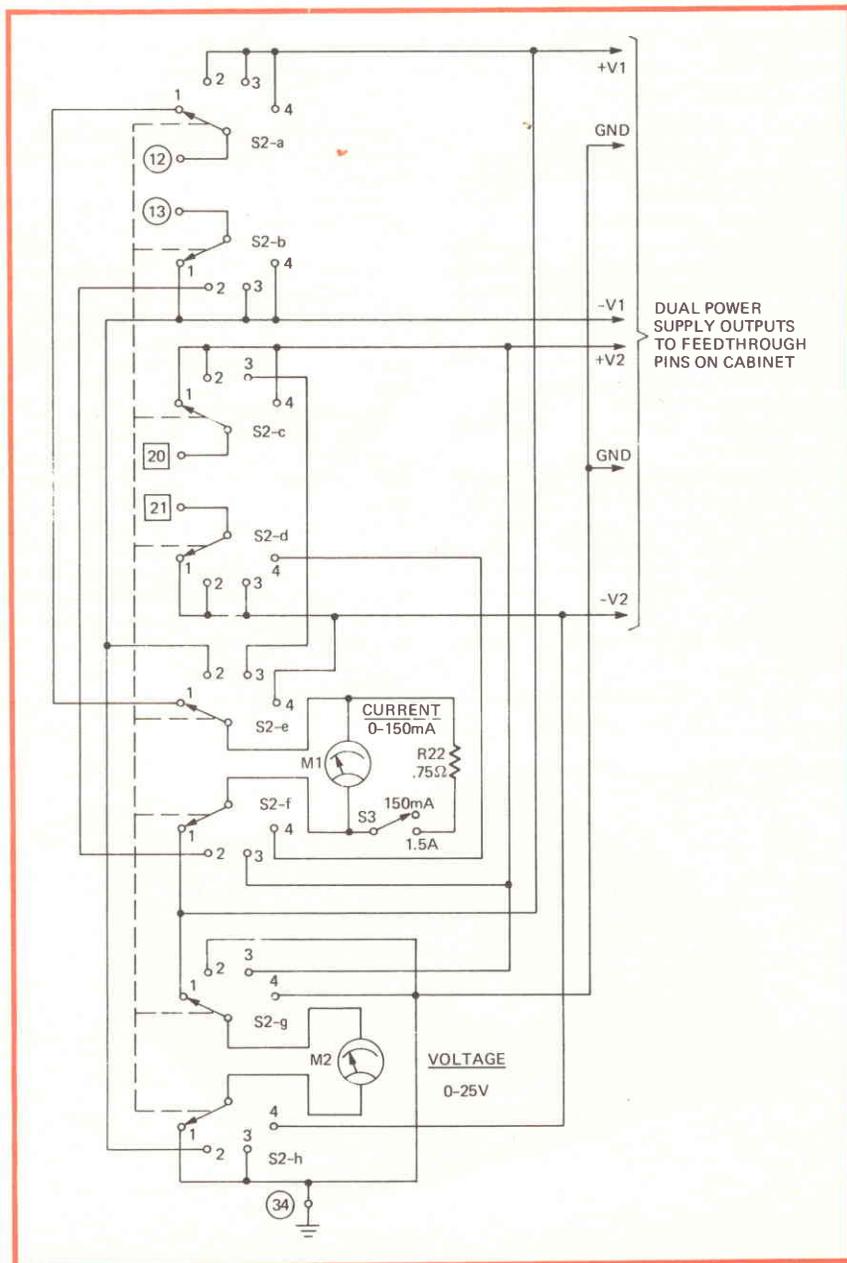



Fig. 17 - Circuito di misura per il controllo delle tensioni e delle correnti che alimentano il circuito sotto prova.

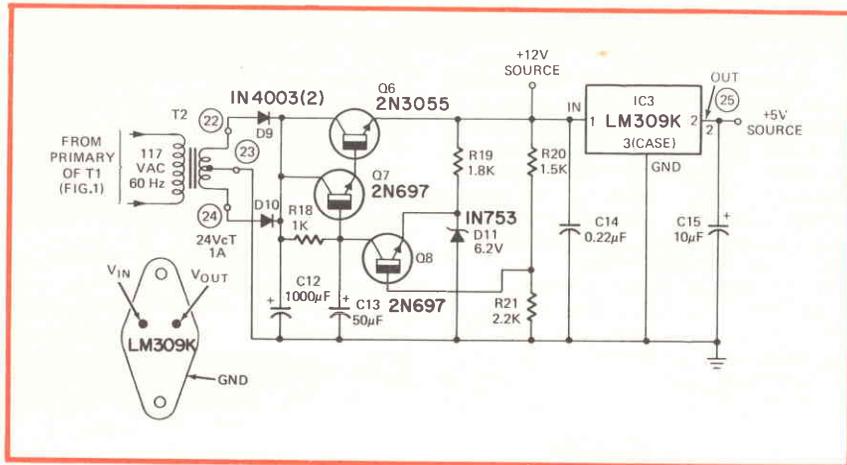



Fig. 18 - Sezione di alimentazione che fornisce le tensioni di +5 e di +12 V, per alimentare i dispositivi che fanno parte dello strumento complesso.

presenti da sinistra verso destra la manopola per la regolazione della tensione, il voltmetro per la misura di tensioni fino al valore massimo di 25 V, il commutatore per l'alimentazione, l'amperometro con doppia portata, ed infine l'interruttore generale. Osservando invece il pannello superiore si notano a sinistra le manopole dei sei dispositivi di controllo attraverso i quali si ottiene la regolazione delle diverse tensioni particolari di alimentazione, nonché i contatti di ancoraggio ai quali è possibile applicare i punti più critici del circuito sotto prova.

Sulla destra delle suddette sei manopole sono presenti gli zoccoli multipli, nei cui fori possono essere inseriti — beninteso senza saldatura — i diversi componenti che costituiscono il circuito da collaudare, evitando in tal modo di tagliarli e di compromettere quindi la possibilità di impiegare gli stessi componenti in seguito, per realizzare il medesimo circuito nella sua veste definitiva.

Sul lato destro — infine — sono disponibili sei morsetti, contraddistinti con appositi colori e con opportune diciture, attraverso i quali è possibile applicare segnali esterni eventuali, prelevare quelli forniti dal circuito in fase di studio, per osservarne la forma d'onda sullo schermo fluorescente di un oscilloscopio, eccetera.

In pratica, disponendo di un'apparecchiatura del genere, che chiunque può realizzare grazie alla relativa semplicità dello schema, viene facilitato notevolmente il lavoro del progettista, quando si tratta di allestire nuovi circuiti, di determinare le caratteristiche di semiconduttore, di stabilire il guadagno di uno o più stadi di amplificazione, nonché di rilevare la curva di responso di un amplificatore-tipo, eccetera.

Fig. 19 - Fotografia dell'apparecchiatura, così come è stata realizzata dall'Autore, per semplificare le operazioni di collaudo di un determinato circuito.

UN MILLIVOLTMETRO PER CORRENTE CONTINUA E CORRENTE ALTERNATA

(Da «Practical Electronics» - Febbraio 1975)

Per poter misurare valori bassi di tensione ai capi di una giunzione o dei contatti di un commutatore, è sempre indispensabile disporre di un millivoltmetro con buone caratteristiche di sovraccarico. Lo strumento che viene descritto in questo articolo è in grado di misurare tensioni fino al valore minimo di 5 mV, e di sopportare, senza subire alcun danno, tensioni di ingresso fino al valore massimo di 250 V.

Lo strumento è stato progettato usufruendo delle prestazioni di un amplificatore operazionale con un guadagno interno molto elevato, e che viene modificato con l'aggiunta di resistori esterni. L'uscita a corrente alternata per le misure corrispondenti viene rettificata da un circuito a ponte, allo scopo di rendere disponibile un movimento unidirezionale della corrente elettrica, tanto da poterla sfruttare per ottenere l'indicazione attraverso uno strumento convenzionale a bobina mobile.

Lo schema elettrico dello strumento è riprodotto alla **figura 20-A:** gli elementi principali per la regolazione del guadagno sono R8 ed R10: questi resistori devono essere naturalmente ad alta precisione, ossia con una tolleranza massima del 2% o ancora migliore, se possibile.

Quando il commutatore S2 si trova nella posizione corrispondente a 100 mV, il guadagno globale del circuito è determinato dal rapporto

$$R10 : S8 = 10^7 : 10^5 = 100$$

Dal momento che un segnale di ampiezza pari a 100 mV applicato ai terminali di ingresso produce un segnale di 10 V in corrispondenza dell'uscita, risulta confermato il guadagno globale di 100.

Per ottenere diverse portate, i resistori addizionali R3, R4 ed R5 vengono inseriti nel circuito, modificando il guadagno in modo che assuma rispettivamente i valori di 50, 25 e 10. Questi resistori devono essere anch'essi selezionati con una tolleranza migliore del 2%.

In realtà, R4 ed R5 possono essere costituiti da due resistori in serie, perché in questo modo si riesce ad ottenere una precisione ancora maggiore.

I componenti R11, C3 e C4 svolgono un compito di compensazione, e vengono scelti in modo da contenere il guadagno globale al di sotto dell'unità, allo scopo di evitare la produzione di oscillazioni parassite: questi componenti limitano in effetti la larghezza di banda a corrente alternata dello strumento, per cui è possibile col millivoltmetro al quale ci riferiamo misurare segnali fino alla frequenza massima di 1 MHz.

Sebbene un amplificatore ideale produca una tensione nulla in uscita quando entrambi i terminali sono collegati a massa, in pratica le tolleranze nei va-

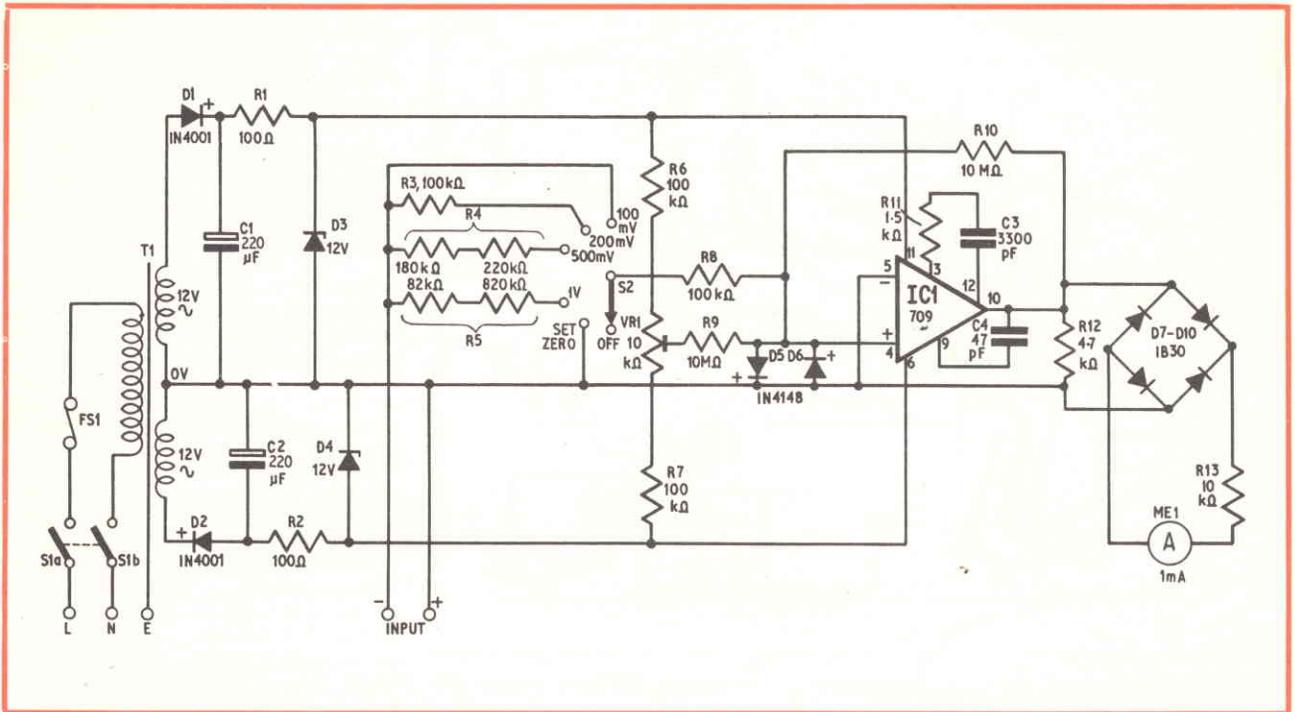



Fig. 20 - Schema del millivoltmetro completo di alimentazione e di diodi di protezione: lo strumento permette di misurare tensioni continue ed alternate da un minimo di 5 mV fino ad un massimo di 500 mV, pur potendo sopportare all'ingresso una tensione alternata massima di 250 V.

lori dei componenti provocano la presenza di una tensione «offset» che dà adito ad una tensione di uscita inevitabile quando entrambi i terminali di ingresso si trovano allo stesso potenziale.

I diodi D5 e D6 vengono usati per permettere di collegare i terminali di ingresso a tensioni in eccesso rispetto al valore di 250 V.Collegandoli in opposizione di fase, entrambi i semiperiodi di una tensione alternata di ingresso vengono ridotti ad un livello di sicurezza nei confronti dell'ingresso dell'amplificatore.

Per consentire tuttavia la lettura di correnti alternate attraverso un semplice strumento a bobina mobile avente una sensibilità di 1 mA fondo scala, si fa uso del rettificatore a ponte costituito da D7/8/9/10: il resistore R13, che presenta un valore nominale di 10 kΩ viene usato per ricavare un segnale di 1 mA dalla massima tensione di uscita di 10 V. Questo resistore può essere regolato, se se ne riscontra la necessità, per ottenere una deflessione a fondo scala, ad esempio collegando ad esso in parallelo un resistore di valore molto elevato.

Per mantenere la precisione dell'intero strumento durante le eventuali variazioni della tensione di alimentazione o della temperatura ambientale, è necessario ricorrere all'impiego di un alimentatore stabilizzato. A questo scopo si fa uso di un trasformatore standard che fornisce al secondario una tensione globale di 24 V con presa centrale, e con una corrente di 20 mA, che è quindi di tipo facilmente reperibile in commercio.

I diodi D1, D2 e gli Zener D3 e D4, unitamente ad R1, C1, R2 e C2, consentono la disponibilità delle tensioni di ± 12 V, per alimentare l'amplificatore.

Per quanto riguarda la costruzione,

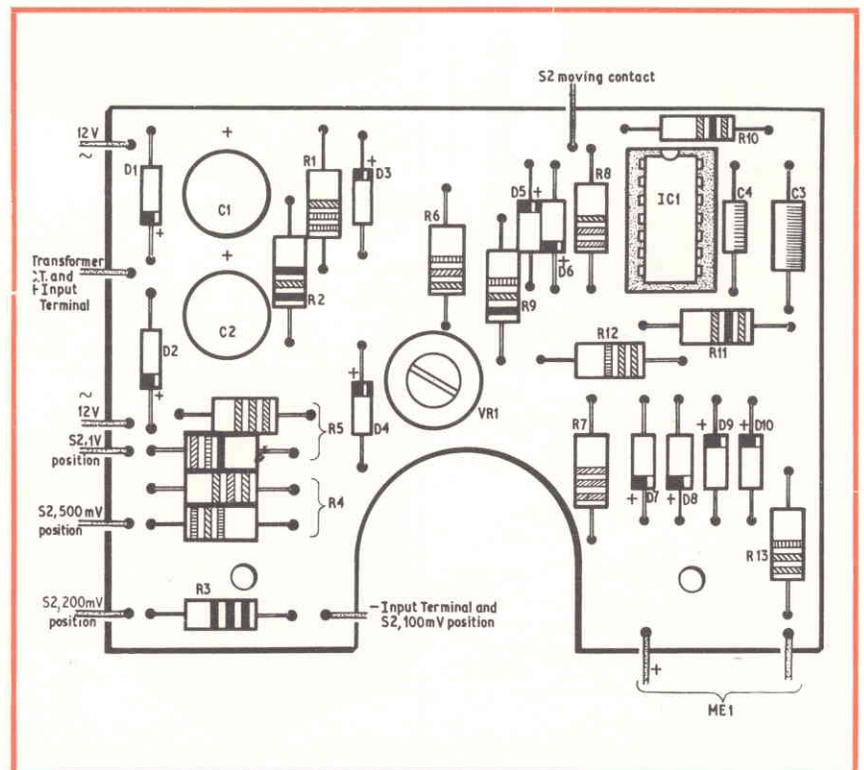



Fig. 21 - Metodo di montaggio dei componenti sulla basetta a circuito stampato, studiata in modo da evitare accoppiamenti indesiderati.

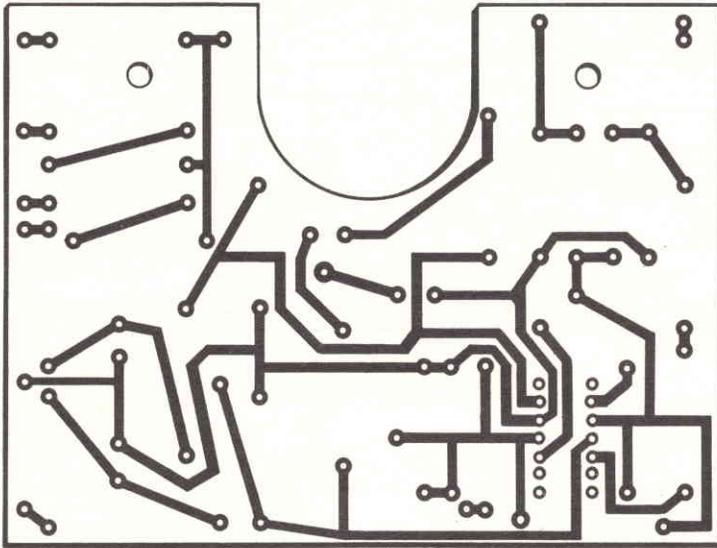



Fig. 22 - Riproduzione del circuito stampato corrispondente alla disposizione dei componenti di cui alla figura 21.

il sistema suggerito è naturalmente quello del circuito stampato: a tale scopo, conviene allestire una basetta di supporto di forma rettangolare, attenendosi alle dimensioni stabilite, e disponendo i componenti nel modo illustrato alla **figura 21:** la sistemazione è stata studiata evitando per quanto possibile accoppiamenti tra i circuiti di uscita e quelli di ingresso, che potrebbero provocare la presenza di oscillazioni parassite, a danno naturalmente della precisione. Sistemando i componenti nel modo illustrato, le connessioni stampate in rame sul lato opposto possono essere distribuite secondo il disegno di **figura 22,** occupando praticamente tutto lo spazio utile presente sulla basetta, a vantaggio del risparmio di spazio.

Come si può osservare, la basetta di supporto presenta un incavo laterale a struttura semicircolare, che ne permette l'adattamento sul retro dello strumento, sempre allo scopo di renderlo il più possibile piccolo, e quindi maneggevole.

L'articolo riporta naturalmente numerosi altri dettagli costruttivi, e fornisce l'elenco completo dei componenti, il cui tipo è probabilmente reperibile anche in Italia per l'intero assortimento.

i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. F. G. - Alessandria
Amplificatori lineari A. F.

Per aumentare la potenza di uscita del suo trasmettitore può impiegare senz'altro l'amplificatore lineare UK 372 della AMTRON reperibile sotto forma di scatola di montaggio presso i punti di vendita della G.B.C. Italiana.

Tale amplificatore può coprire l'intera gamma che va da 26 a 30 MHz pertanto è utile sia per TX CB sia per TX radioamatori ed è alimentabile con una batteria per auto. Per ottenere una potenza di uscita dell'ordine dei 20 W dovrà essere pilotato con 1 ÷ 3 Weff. L'impedenza di uscita e di entrata è di 52 Ω. Lo schema elettrico è visibile in figura 1.

L'amplificatore lineare UK 370 ha le stesse funzioni del precedente però deve essere alimentato in alternata 117 ÷ ÷ 250 V. Pilotandolo con 1,5 W si ottiene un'uscita di circa 15 W, se invece la potenza di pilotaggio è di 3 W la potenza di uscita sale a 30 W.

Sig. FASCE F. - Roma
Schema ricevitore surplus ARC5 (navy) BC454 (army)

La figura 2 si riferisce allo schema originale del ricevitore surplus BC454 il quale copre la gamma 3 ÷ 6 MHz con frequenza intermedia di 1415 kHz. Di questo ricevitore sono state fatte alcune versioni a seconda se doveva essere impiegato a terra o a bordo di navi. In pratica esistono due ARC5 che coprono gamme differenti come può osservare dalla seguente tabella:

BC-453 (terra) 190÷550 kHz - IF = = 85 kHz. BC-946B (terra) 520÷1500 kHz - IF = 239 kHz. BC454 (terra) R26/ARC5 (marina) 3÷6 MHz. IF = = 1415 kHz. BC455 (terra) R27/ARC5 (marina) 6÷9 MHz. IG = 2830 kHz.

La figura 3 mostra lo schema del ricevitore ARC5 modificato in modo da poter ricevere la gamma dei 10 m.

Dietro invio dell'importo di lire 2.500 potremo mandarle la descrizione in lingua inglese delle modifiche da eseguire, per effettuare tale trasformazione.

Sig. CACACE D. - Napoli
Antifurti elettronici di tipo nautico

La SAFE costruisce degli apparecchi antifurto che possono essere installati su qualsiasi tipo di imbarcazione cabinata, piccola o grande. Il principio di funzionamento è il seguente: cervello dell'impianto è la centralina elettronica

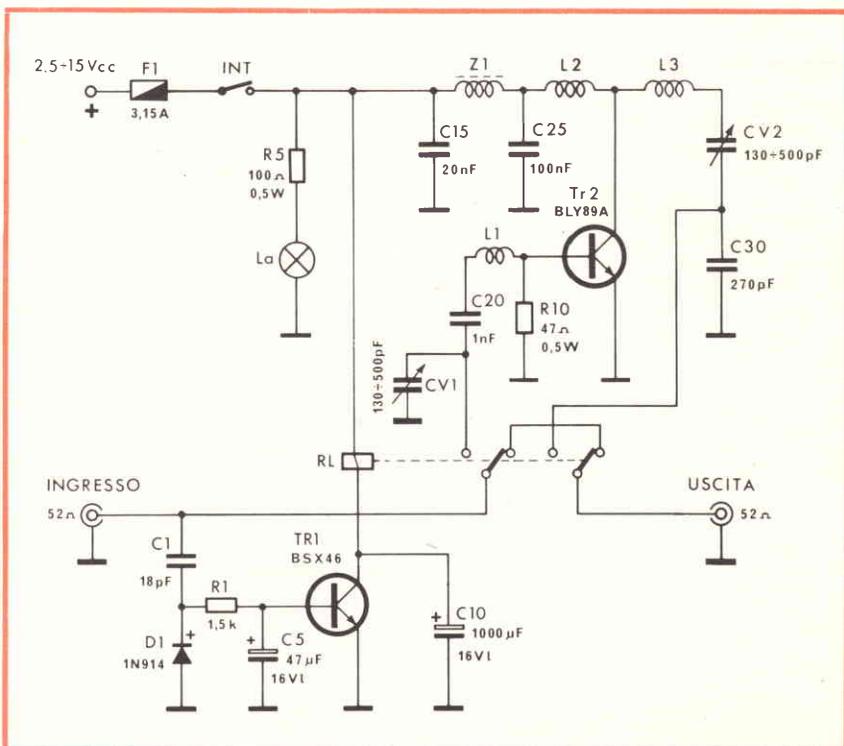



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore lineare ad alta frequenza AMTRON UK 372 per la gamma 26 ÷ 30 MHz.

CAPACITANCES		INDUCTANCES		RESISTANCES	
SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	OHMS
C-1	11 MMF	L-1	ANT. INPUT	R-1	620
C-2	18 MMF	L-2, L-3	RF AMP	R-2	2,000,000
C-3	100 MMF	L-4, L-5	RF OSC	R-3	51,000
C-4 (A TO G)	GANG (346 MMF)	L-6, L-7	IN FIRST IF	R-4	620
C-5	3 MFD	L-8, L-9	IN 2ND IF	R-5	150,000
C-6 (A,B,C)	.05/.05/.05 MFD.	L-10, L-11	IN 3RD IF	R-6	300,000
C-7 (A,B,C)	.05/.05/.05 MFD	L-12, L-13	CW OSC	R-7	200
C-8	200 MMF	L-14	RF CHOKE	R-8	200
C-9	40 MMF		1.2 MICRO-	R-9	620
C-10 (A,B)	670 MMF TOTAL		HENRIES	R-10	360,000
C-11	3 MMF	L-15	AF CHOKE	R-11	100,000
C-12	180 MMF		3 HENRIES	R-12	510
C-13	17 MMF			R-13	200
C-14	180 MMF			R-14	100,000
C-15 (A,B,C)	.05/.05/.05 MFD			R-15	20,000
C-16 (A,B,C)	22/22/22 MFD			R-16	100,000
C-17	180 MMF			R-17	100,000
C-18	17 MMF			R-18	510,000
C-19	180 MMF			R-19	100,000
C-20 (A,B,C)	.05/.01/.05 MFD			R-20	2,000,000
C-21	17 MMF			R-21	1500
C-22	180 MMF			R-22	7000
C-23	180 MMF			R-23	7000
C-24	200 MMF			R-28	51,000
C-25	.001 MFD				
C-26	100 MMF				
C-27	335 MMF				
C-28	34 MMF				
C-29	.006 MFD				
C-30	15 MFD				
C-31	.001 MFD				
C-32	5 MFD				
C-33	WIRING CAPACITANCE LESS THAN 2 MMF				
C-35	750 MMFD (SEE NOTE BELOW)				
C-36	17 MMF				
C-37	17 MMF				
C-38	17 MMF				

CIRCUITS IN RF COIL SET, IF COUPLING UNITS, CW OSCILLATOR, & OUTPUT TRANSFORMER
THE TERMINAL NUMBERS ON THESE UNITS AGREE WITH THOSE SHOWN AT THE CORRESPONDING LOCATIONS ON THE WIRING DIAGRAM

④
C35 & TERMINAL 3 TO BE USED FOR 4000 OHM OUTPUT
C20B & TERMINAL 6 TO BE USED FOR 300 OHM OUTPUT

TUBE SOCKET TERMINALS AS VIEWED FROM BOTTOM

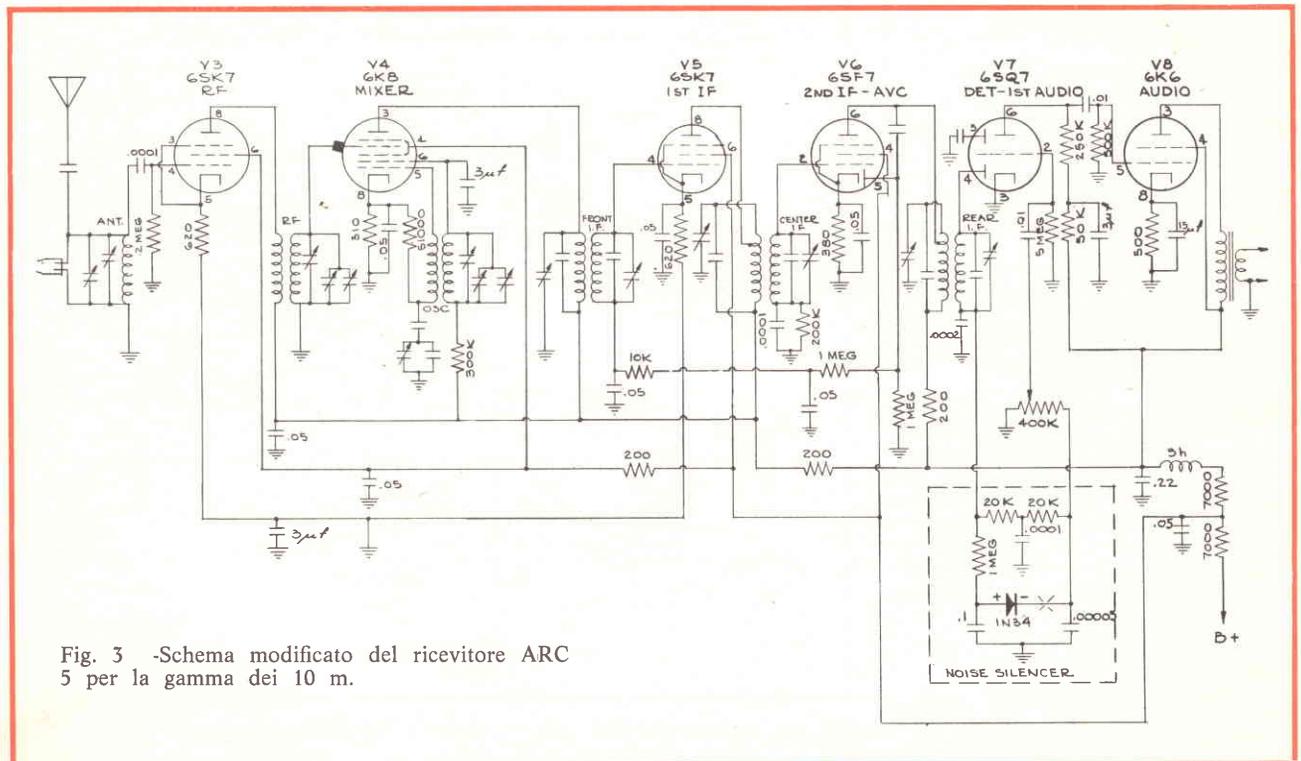
TUBE TERMINAL CODE

S = SHELL
H = HEATER
K = CATHODE
S_U = SUPPRESSOR GRID
D_{P1} = FIRST DIODE PLATE
D_{P2} = SECOND DIODE PLATE
G = CONTROL GRID
G_S = SCREEN GRID
G_S(HEX) = SCREEN GRID, HEXODE SECTION
G_O(OSC) = CONTROL GRID, OSC SECTION
P = PLATE
P(HEX) = PLATE, HEXODE SECTION
P_O(OSC) = PLATE, OSC. SECTION
G(HEX) = CONTROL GRID, (HEXODE SECTION

FIG. 1

Radio Receiver BC-454 - Schematic Wiring Diagram

Fig. 2 - Schema elettrico originale del ricevitore surplus BC 454 (ARC 5), completo dei valori dei componenti.

Fig. 3 -Schema modificato del ricevitore ARC 5 per la gamma dei 10 m.

di comando e di controllo che può essere messa in un armadio, in un cassetto od in qualsiasi punto a parete. Detta centralina necessita di alimentazione a 1 Vcc 4,5 A; quando essa è alimentata viene automaticamente collegata ai sensori di allarme ed eventualmente ai tappeti sensibili.

Con l'impianto installato, grazie al circuito elettronico, si hanno a disposizione 30" per lasciare i locali mentre al rientro sono disponibili 7" per spegnere la centrale. Pertanto se entra un ladro dopo 7" l'impianto dà l'allarme suonando una o più sirene. Se gli intrusi se ne vanno l'allarme dopo un minuto cessa di funzionare per riprendere nuovamente in caso di un'altra presenza.

Lo schema di principio del dispositivo è visibile in figura 4 mentre la figura 5 mostra l'insieme dei vari componenti compreso l'eventuale alimentatore per la carica della batteria. Gli accessori forniti sono i seguenti:

Fig. 5 - Insieme di componenti costituenti l'antifurto di cui alla figura 4.

contatti micromagnetici NC. NO, contatto a pulsante ermetico NC, chiave di comando, sirena a 12 Vcc media potenza, sirena 12 Vcc a lunga portata, tappeti sensibili per gradini, tappeti sensibili per moquettes, tappeti sensibili ermetici, sensore antincendio a temperatura fissa, sensore di gradiente di temperatura.

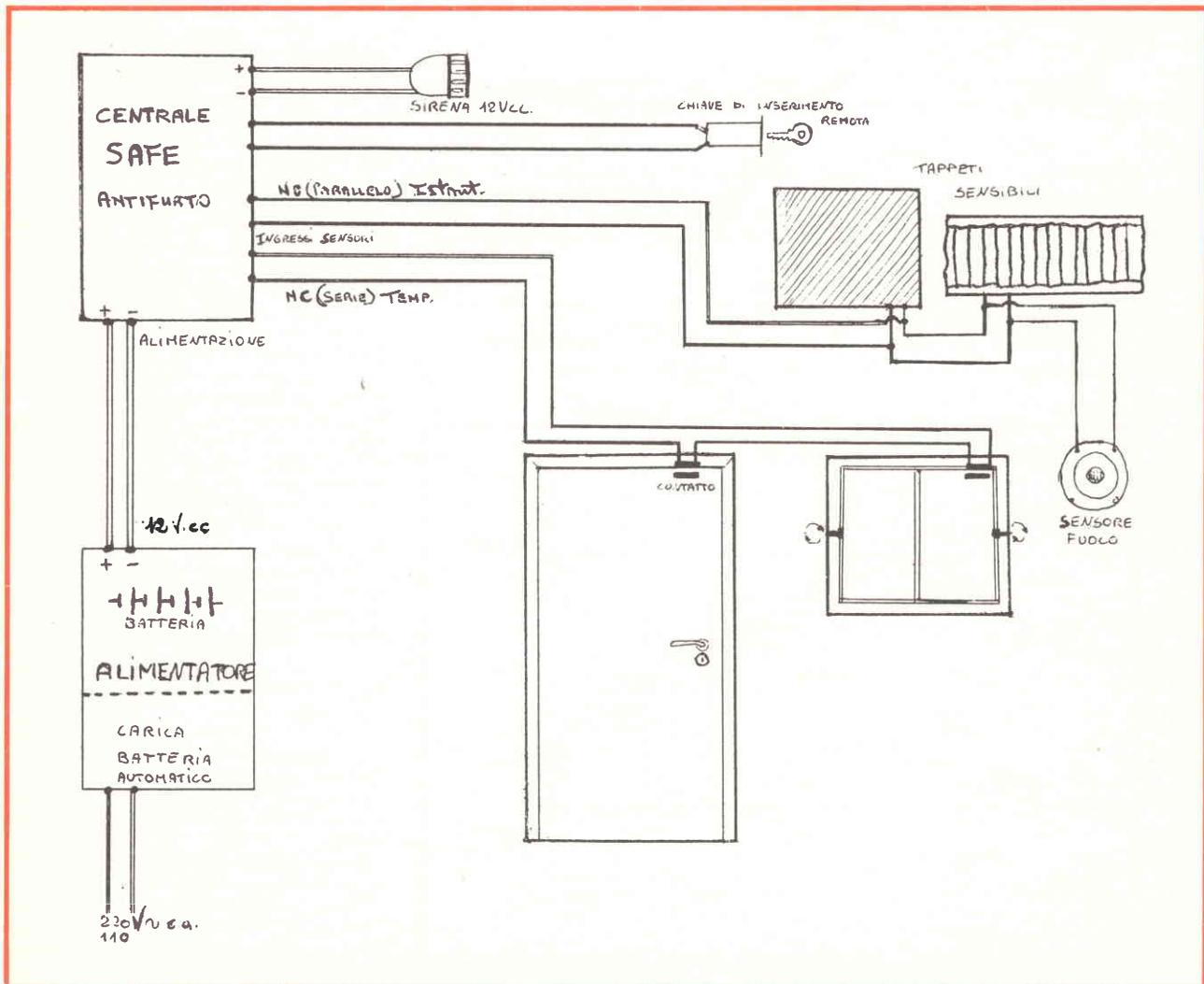



Fig. 4 - Schema di principio per l'installazione di un antifurto elettronico di allarme automatico di tipo nautico.

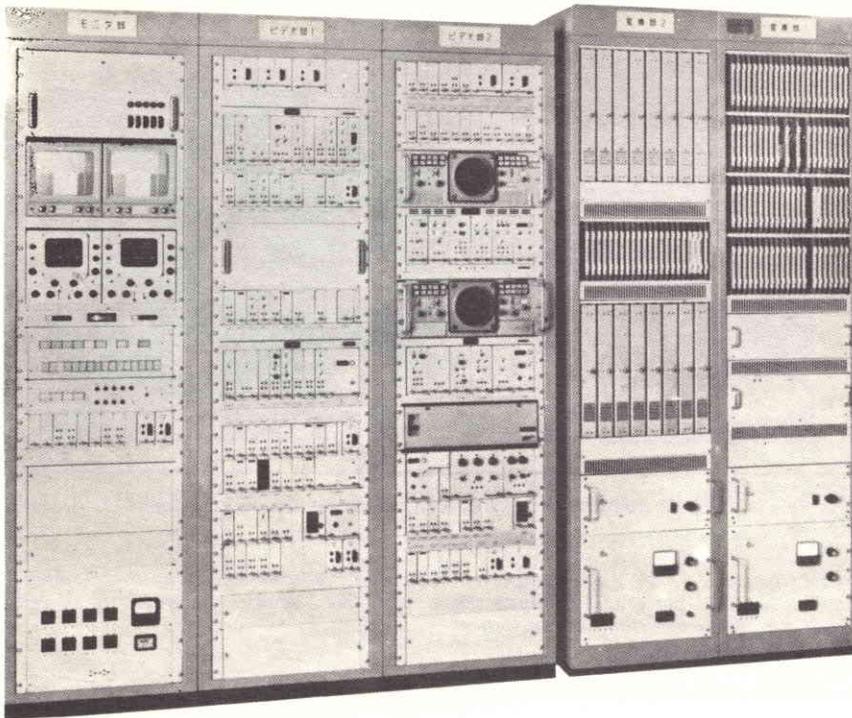



Fig. 6 - Convertitore di standard, di tipo numerico, per televisione bianco e nero, colori, scambio programmi via satellite della OKI Electric Industry.

Sig. MAZZINI F. - Genova
Convertitori di standard TV

Come avviene per gli standard relativi alle emissioni monocromatiche, ad esempio da o per l'Inghilterra e l'Europa, e quelle di altri paesi, esistono, anche per il colore, apparecchiature che consentono di passare rapidamente da una norma all'altra. Ad esempio la figura 6 mostra il convertitore di norme numerico LT 1006 della OKI il quale permette di convertire i segnali televisivi di norme differenti, in bianco e nero o in colore e così pure lo scambio di programmi tramite satelliti per televisione oltre alla conversione delle bande dei magnetoscopi.

Le sue principali caratteristiche possono essere così riassunte:

1°) *Conversione di un segnale da una norma all'altra SECAM/PAL/NTSC*
2°) *Conversione dei segnali numerici che consente di ottenere una elevata qualità dell'immagine.*
3°) *Dimensioni minime tanto è vero che è richiesto un ingombro pari ad 1/4 dei convertitori di tipo classico.*
4°) *La conversione numerica richiede pochissima manutenzione e tutte le operazioni si svolgono automaticamente. Esso può essere impiegato anche come sincronizzatore delle stazioni che usano lo stesso standard.*

Informazioni dettagliate sul funzionamento di tale apparato può richiederle direttamente alla OKI Electric Industry, 4-10-3 Shibaura, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan.

Sig. E. TUCCIO - Gela;
Sig. BALBI D. - Genova
Pubblicazioni su G. Marconi e A. Righi

La storia delle comunicazioni *è un ampio estratto di una storia più completa che sto preparando ed è stata pubblicata dal n. 9/1968 compreso, fino al n. 11/1969 compreso, nella rivista SELEZIONE RADIO TV.*

Il libro «MARCONI SULLE VIE DELL'ETERE» è stato scritto da Adelmo Landini *che fu radiotelgrafista a bordo dello yacht Elettra. Fu pubblicato nel 1955 dalla Società Editrice Internazionale di Torino.*

Il libro di Luigi Solari *«SUI MARI E SUI CONTINENTI CON LE ONDE ELETTRICHE - IL TRIONFO DI MARCONI» è stato pubblicato nel 1942 dalla editrice Fratelli Bocca di Milano.*

Di Augusto Righi *sono molto noti i due volumi «LA MODERNA TEORIA DEI FENOMENI FISICI» — (radioattività, ioni, elettroni, edita da Nicola Zanichelli di Bologna di cui posseggo una terza edizione che porta la data del 1907, e «L'OTTICA DELLE OSCILLAZIONI ELETTRICHE — studio sperimentale sulla produzione di fenomeni analoghi ai principali fenomeni ottici per mezzo delle onde elettromagnetiche» di cui posseggo la prima edizione del 1897 dovuta sempre allo Zanichelli. Ignoro se dette opere siano state ristampate comunque sono reperibili presso i librari di antiquariato.*

Sig. D. FIORI - Bologna
«S» meter

La figura 7 rappresenta il circuito elettrico di un semplice indicatore di intensità dei segnali nel quale può impiegare i due transistori AC125 in suo possesso.

Come strumento indicatore potrà usare un milliamperometro da 1 mA fs.

Tutti i resistori dovranno essere del tipo 1/2 W 10% mentre i condensatori possono essere con isolante in carta o in milar.

Il valore del resistore R11 inizialmente sarà di 1 MΩ. In fase di messa a

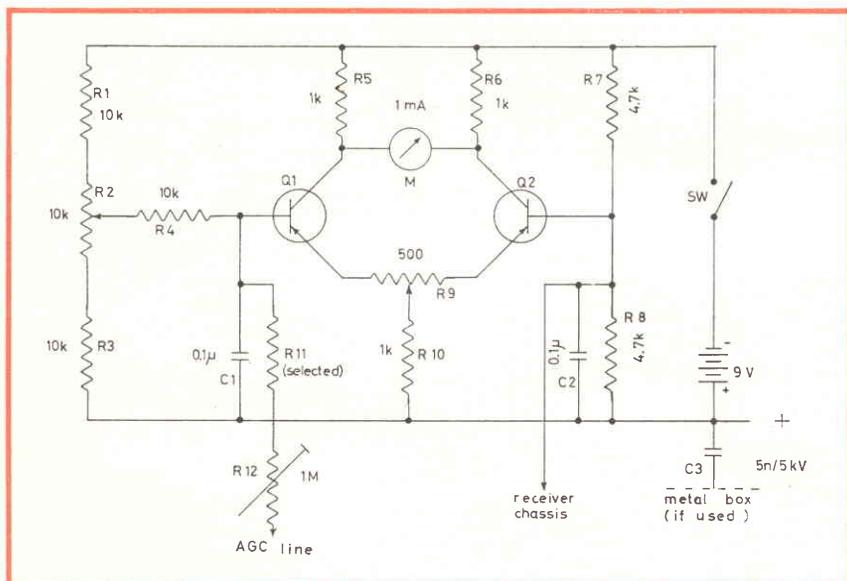



Fig. 7 - Schema elettrico di un indicatore di intensità di segnali (S meter) da inserire esternamente ad un radiodicevitore.

punto si cortocircuiteranno fra loro le basi dei due transistori regolando R9 in modo da ottenere la deflessione a zero dello strumento. Successivamente si toglierà il corto e con il ricevitore sconnesso si regolerà R2 per ottenere nuovamente la deflessione sullo zero. In tal modo i due transistori saranno bilanciati.

Si collegherà quindi l'indicatore al ricevitore (linea del CAG) sintonizzandolo sulla stazione locale e regolando R12 in modo da ottenere il massimo della indicazione. Durante tale operazione può essere necessario cambiare il valore del resistore R11.

Si sintonizzerà quindi il ricevitore su stazioni più deboli tarando lo strumento preferibilmente mediante confronto di un altro ricevitore munito di S meter o meglio ancora utilizzando un generatore di segnali.

La figura 8 mostra lo strumento indicatore terminato.

Sig. V. PANTANI - Empoli

Stazioni TV spagnole

Riporto qui di seguito l'elenco delle stazioni televisive più potenti. Il primo numero si riferisce al canale il secondo numero frazionato alla potenza ERP (rispettivamente video/audio).

Navacerrada, *2, 250/50.* Saragoza, *3, 35/7.* Alicante, *3, 60/12.* Oviedo, *3, 70/14.* Barcelona, *4, 150/30.* Sollube, *4, 60/12.* Santiago, *4, 120/24.* Guadalcanal, *4, 120/24.* Jaen, *5, 60/12.* Mallorca, *6, 3/06.* Granada, *7, 200/40.* Ciudad Real, *9, 90/18.* Tortosa, *10, 60/12.* Caceres, *11, 45/9.*

Le suddette stazioni emettono il primo programma. Il secondo programma è invece irradiato dalle seguenti:

Madrid, *21, 100/20.* Bilbao e Valencia, *22, 60/12.* Madrid, *24, 1500/300.* Barcelona, *31, 300/60.* Alicante, *32, 100/20.* Saragoza, *33 250/50.* San Sebastian, *48, 100/20.* Mallorca, *48, 125/20.* Sevilla, *52, 100/20.*

Nelle emissioni in colore la Spagna ha adottato il sistema PAL. Per il primo programma la Spagna adotta la canalizzazione Europea del sistema B a 625 linee.

E2 = *48.25/53.75.* E3 = *55.25/60.75.* E4 = *62.25/67.75.* E5 = *175.25/180.75.* E6 = *182.25/187.75.* E7 = *189.25/ /194.75.* E8 = *196.25/201.75.* E9 = = *203.25/208.75.* E10 = *210.25/215.75.* E11 = *217.25/222.75.* E12 = *224.25/ /229.75.*

Per il secondo programma è adottata la canalizzazione del sistema G identica a quella italiana.

Sig. BIANCHI G. - Pisa

Controllo punti inaccessibili

Nei numeri scorsi di questa stessa rubrica abbiamo pubblicato la descrizione di alcuni apparecchi funzionanti con fibre ottiche mediante i quali è possibile effettuare controlli di punti inaccessibili. La figura 9 si riferisce ad un altro apparecchio del genere messo

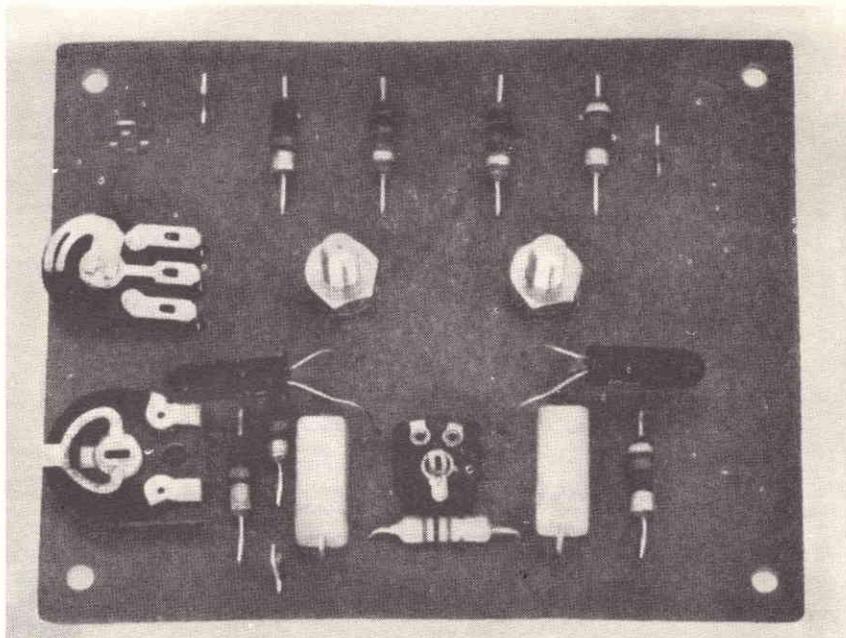



Fig. 8 - L'indicatore di intensità di segnali di cui alla figura 7, montato.

recentemente in commercio dalla E. FLETCHER il quale consente il controllo fino ad una distanza di 30 cm oppure di 60 cm. L'apparecchio nel suo insieme pesa soltanto 123 g.

Il costo del modello LITE PROBE per controlli fino a 12" è di lire sterline 11,30 tasse e trasporto escluso, quello dello stesso modello per controlli fino a 24" è di lire sterline 11,75.

Per informazioni più dettagliate può rivolgersi direttamente a nome nostro alla Edward Fletcher and Partners, 8 Spencer Road, Twickenham, Middlesex, TW2 5TH, Inghilterra.

Sig. BOLLINI F. - Livorno

Alimentatore AT, BT per circuito a valvole

In figura 10 è rappresentato lo schema elettrico di un interessante alimentatore in grado di fornire due tensioni. A.T. rispettivamente di 500 Vcc e 300 Vcc più la tensione di accensione filamenti a 6,3 V. I componenti richiesti sono i seguenti:

Resistori: R1 = 1500 Ω 10 W; R2 = = 1500 Ω 10 W; R3 = 20.000 Ω 10 W; R4 = 20.000 Ω, 10 W; R5 = 35 Ω, 5 W; R6 = 35 Ω, 5 W.

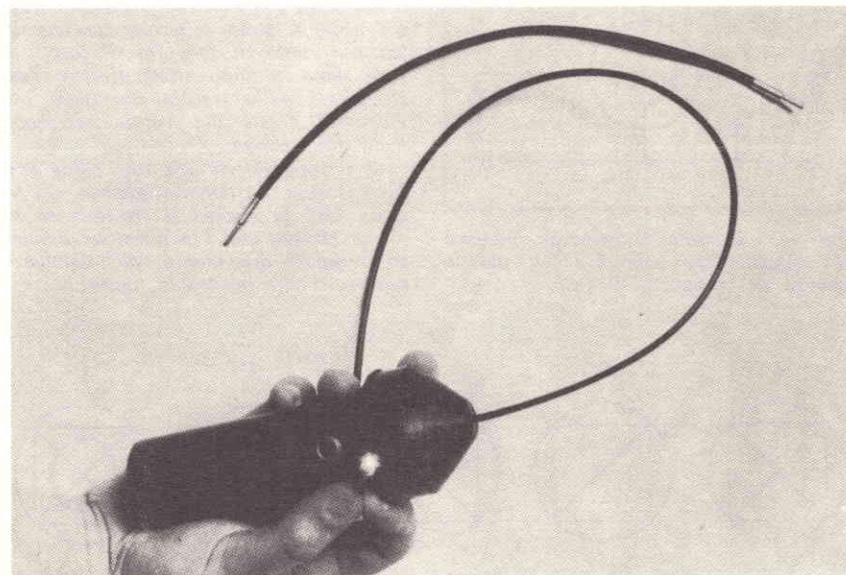



Fig. 9 - Il Lite Probe per il controllo dei punti inaccessibili di radioapparecchi, televisori ed apparecchiature di qualsiasi altro genere.

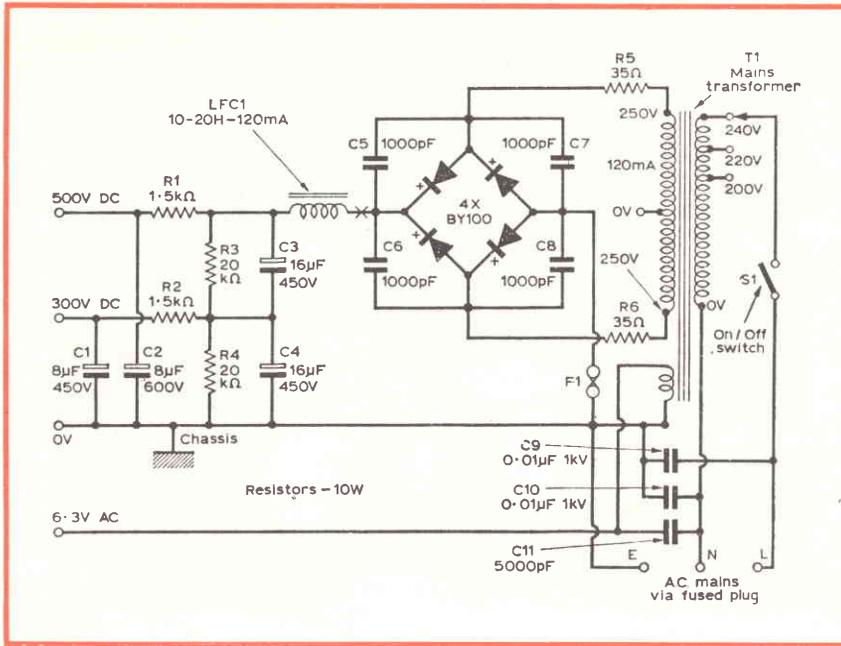



Fig. 10 - Alimentatore ad alta e bassa tensione per apparecchiatura a valvola.

Condensatori: C1 = 8 µF, 450 V elettrolitico; C2 = 8 µF, 600 V, elettrolitico; C3 - C4 = 16 µF, 450 V elettrolitici; C5-C6-C7-C8 = 1000 pF, ceramico, 500 V; C9-C10 = 0,01 µF, carta, 1000 V; C11 = 5000 pF, ceramico, 500 V. LFC1 = impedenza 10÷20 H, 120 mA; raddrizzatore = 4 x BY100 o similare; trasformatore di alimentazione con primario universale, secondario 250 - 0 - 250 V, 120 mA, 6,3 V 3 A.

Fig. 11 - Schema di principio relativo al collegamento delle placche per la misura del rapporto di fase.

Sig. MORANDO F. - Novara

Misura dei rapporti di fase con l'oscilloscopio

L'oscilloscopio può essere usato vantaggiosamente per misurare lo sfasamento fra due tensioni alternate aventi la stessa frequenza: in questo caso la disposizione teorica di collegamento deve essere quella indicata in figura 11 in cui una delle tensioni è applicata alle placche di deviazione orizzontale e l'altra tensione alle placche di deviazione verticale mentre la placca di un sistema è collegata ad una placca dell'altro sistema.

La simultanea applicazione delle due tensioni V_1 e V_2 dà luogo ad una traccia obliqua sullo schermo sia che le tensioni siano in fase fra di loro oppure siano in opposizione di fase: l'inclinazione della traccia dipenderà ovviamente anche dal valore reciproco delle due tensioni.

Se il rapporto di fase tra le due tensioni forma un angolo diverso da 0° o da 180° la traccia si trasformerà in ellisse sempre con l'inclinazione dell'arco maggiore dipendente dalle ampiezze relative, come mostra la figura 12.

Riportando le due tensioni ad ampiezza uguale lo sfasamento può essere stabilito misurando i due assi dell'ellisse con la formula:

$$\text{seno} = \frac{a\ b}{c\ d}$$

con riferimento alla figura 12 d.

Fig. 12 - Tracce relative al rapporto di fase fra due tensioni sinusoidali. A = ampiezza e fasi uguali. B = ampiezza uguale e fase a 180° cioè in opposizione. D = ampiezza uguale e fase 53°. E = ampiezza uguale e fase a 90°.

Sig. S. SANTORO - Napoli

Sperimentare, Selezione Radio TV ed Elettronica Oggi

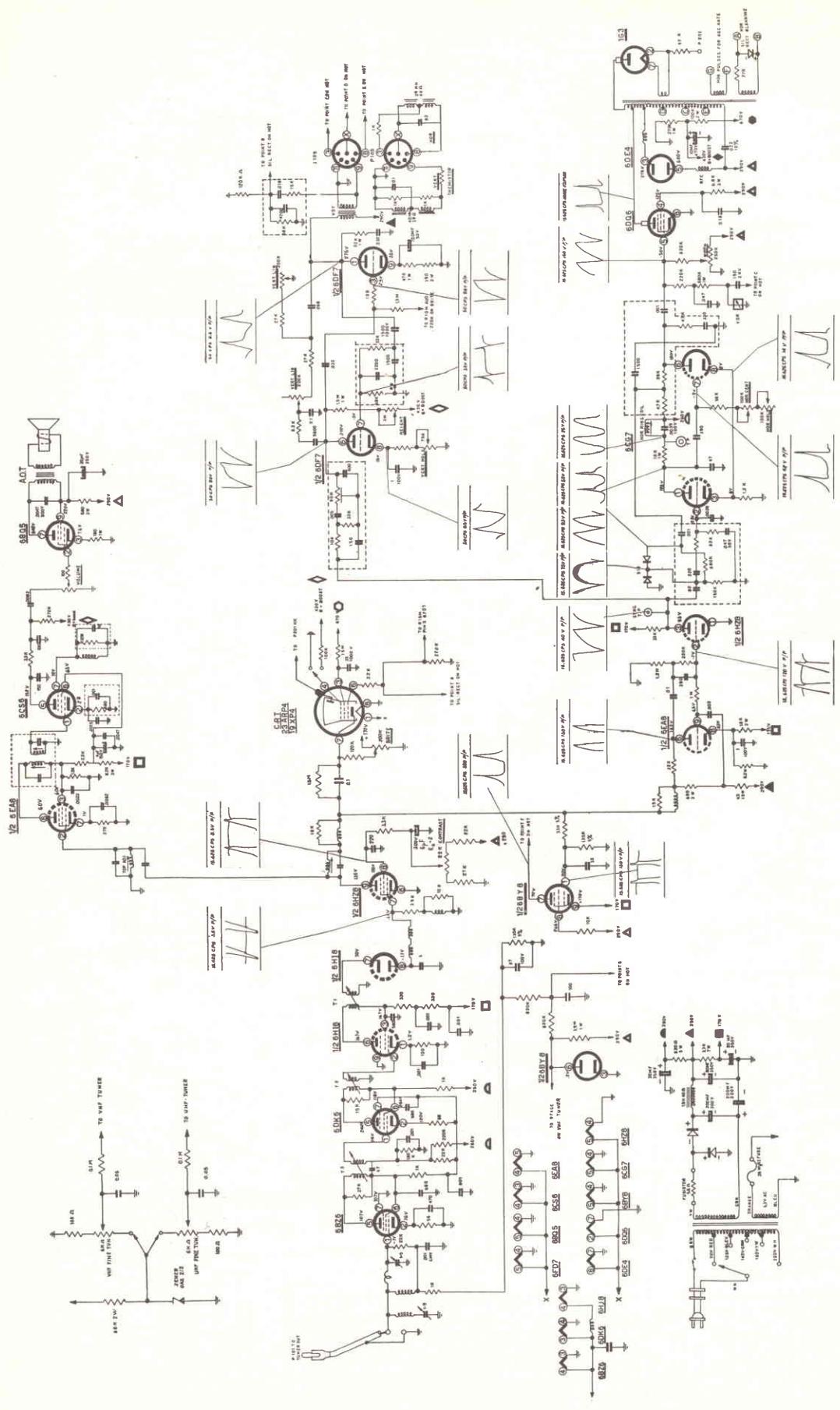
La ringrazio sentitamente a nome della redazione per le gentili espressioni a favore della rivista Sperimentare *della quale ha vinto un abbonamento semestrale partecipando al concorso «argomentazioni a premio», ed anche per le sue osservazioni sul contenuto della stessa in cui lamenta non siano trattati argomenti affascinanti e di notevole interesse per la ricerca scientifica come le applicazioni elettroniche nel campo della biomedica e della bionica.*

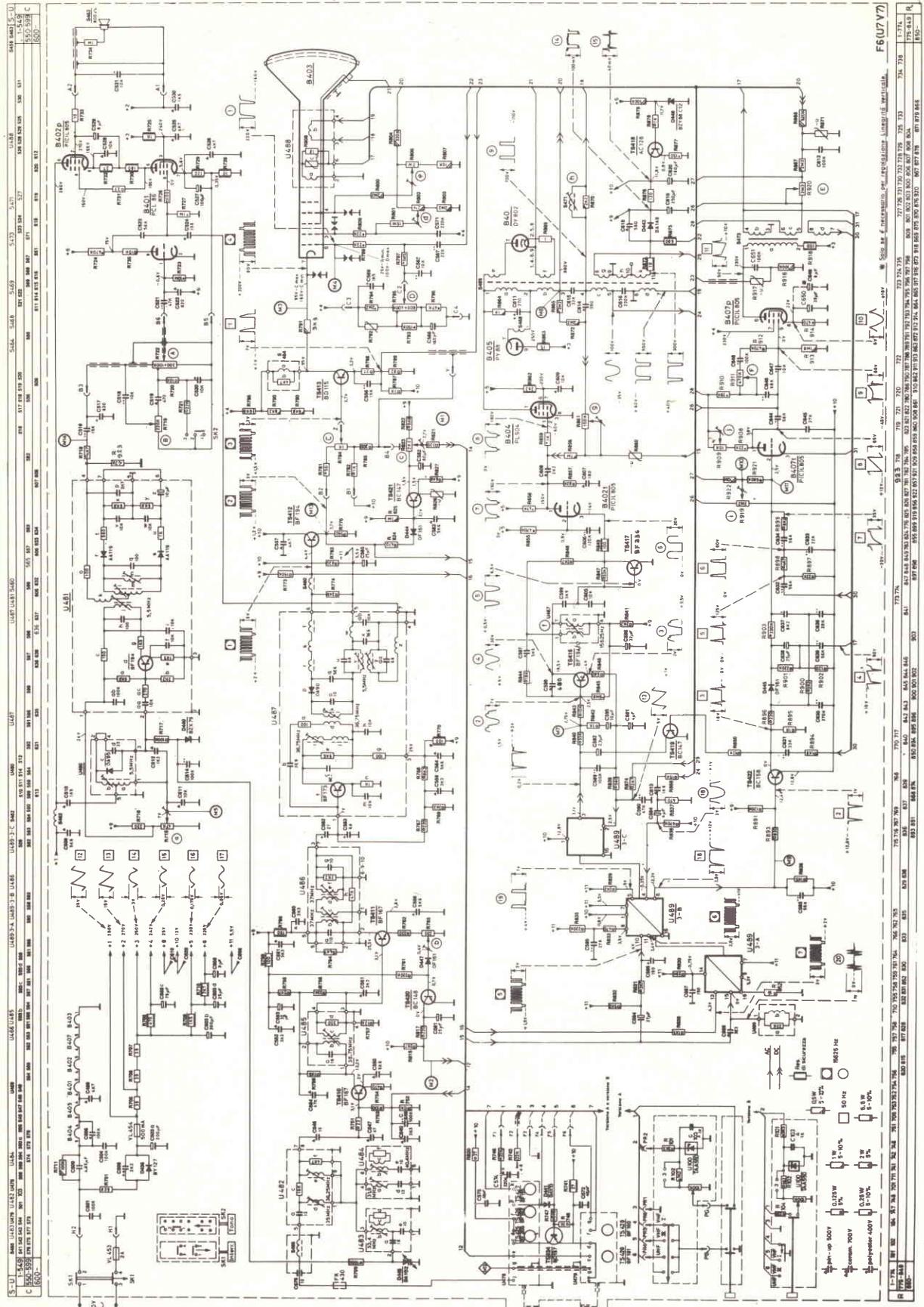
A questo proposito debbo farle notare che la casa editrice JCE pubblica tre distinte riviste le quali, su livelli differenti, consentono di coprire in modo sufficientemente completo il vasto orizzonte che è abbracciato attualmente dall'elettronica, tenendo conto del fatto che non tutti i lettori interessati a questa branca della scienza hanno la stessa preparazione teorica e pratica.

Sperimentare *è dedicato prevalentemente agli hobbisti, ai dilettanti, ai CB, agli studenti ed a tutti coloro che sono alle prime armi nel campo della radiotecnica o che pur avendo una certa esperienza desiderano avere una guida nella scelta di particolari montaggi elettronici più o meno complicati. Notevole il corso di elettronica tenuto secondo una presentazione del tutto originale dal prof. S. Gilcart che ha incontrato il favore anche di tecnici già affermati.*

Selezione Radio TV *è invece destinata ai tecnici più esperti, quali i teleradioriparatori, gli studenti degli istituti medio superiori e professionali, ai radiotecnici in genere, ai tecnici di azienda, ai radioamatori ed a tutti coloro che lavorano nel campo professionale delle telecomuncazioni.*

Elettronica Oggi *tratta invece argomenti più impegnativi specialmente dal punto di vista teorico e che ovviamente non potrebbero, essere presi in considerazione su una rivista del tipo di* Sperimentare *come ad esempio quelli da lei citati. Si tratta pertanto di una rivista che ha avuto gran successo presso i tecnici, gli studiosi e nel campo industriale professionale.*

Pertanto l'unica soluzione che le consentirà di tenersi aggiornato su tutto ciò che accade nel campo dell'elettronica è quella di abbonarsi a tutte e tre le riviste tenendo presente che in sede di campagna abbonamenti vengono concessi degli sconti eccezionali che consentono di fare un notevole risparmio.

Televisore Philco mod. Super 13N53PI.

Televisore La voce della Radio mod. 23AU32 - 23B66.

Televisore Philips mod. Adige I24T 753/00/02.

Televisore Seimart mod. Kronos da 17".

NOVOTest 2

NUOVA SERIE

TECNICAMENTE MIGLIORATO
PRESTAZIONI MAGGIORATE
PREZZO INVARIATO

BREVETTATO

Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.
FUSIBILE DI PROTEZIONE
GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
VOLT C.A.	11 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	12 portate:	50 μA - 100 μA - 0.5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	11 portate:	1.5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
DECIBEL	6 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0.5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (aliment. batteria)

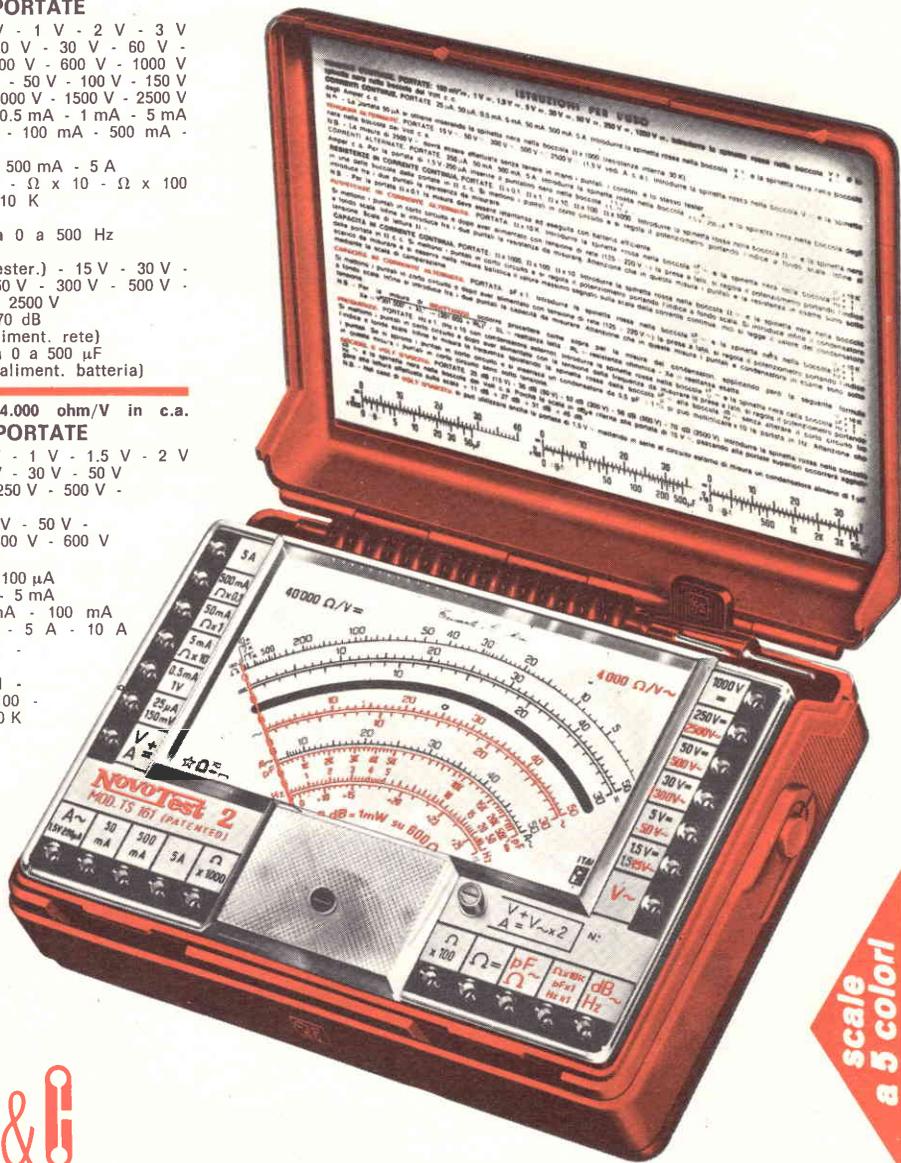
Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	150 mV - 300 mV - 1 V - 1.5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
VOLT C.A.	10 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
AMP. C.C.	13 portate:	25 μA - 50 μA - 100 μA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0.1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	10 portate:	1,5 V (conden. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0.5 μF (aliment. rete) da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF da 0 a 5000 μF (alim. batteria)

MISURE DI INGOMBRO
mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

scale a 5 colori

ITALY CICM **cassinelli & C**

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A

CELLULA FOTOELETTRICA
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX

PUNTALE ALTA TENSIONE
Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.

TERMOMETRO A CONTATTO
Mod. T1/N campo di misura da — 25° + 250°

DEPOSITI IN ITALIA:

ANCONA - Carlo Giongo, Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi, Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi, 2/10
CATANIA - ELETTRO SICULA, Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti, Via Frà Bartolommeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè, C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis
PADOVA - Pierluigi Righetti, Via Lazzara, 8
PESCARA - GE - COM, Via Arrone, 5
ROMA - Dr. Carlo Riccardi, Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

FT 224

SOMMERKAMP®

2 Meter 24 Channel Transceiver

The FT 224 is an advanced solid state transceiver with 10 Watts and 23 Channels, plus one priority channel, all in one a compact package. It includes a built-in tone burst for all 11 repeater channels. Additional features are automatic high VSWR - protection of the final output transistor and reverse power line polarity protection. The FT224 comes complete with built-in speaker, mobile mouting bracket and dynamic microphone.

Receiver

Frequency Range: 144 - 146 MHz

Number of Channels: 23 + 1 priority channel all with crystals

Frequency: All european repeater Channels: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; all crystals for direct operation on this channel without repeater, 4 mobile channels 145, 500, 525, 550, 575.

Operation Mode: FM;

Frequency Stability: 0,001%;

Power Source: 13.5 V;

Antenna Impedance: 50 Ohm unbalanced;

Circuitry: 30 transistor 23 Diodes, 4 IC s, 5 FET;

Power Requirement: 0,4 A receive, 2.2 A transmit;

Receiver Sensitivity: 0.3 µV for 20 dB SN;

Selectivity: 15 kHz at 6 dB, 25 kHz at 60 dB;

Audio Output: 2.5 Watt at 4 Ohm;

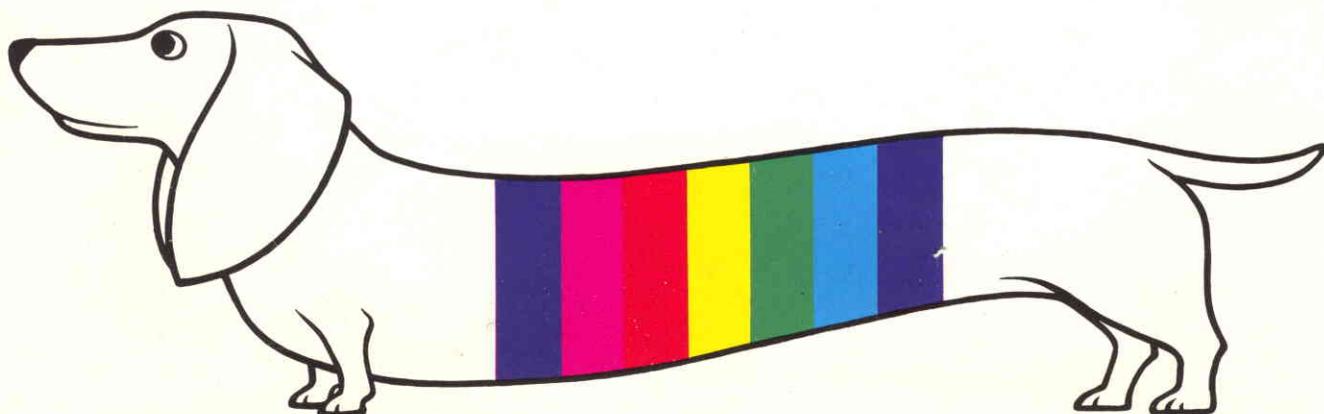
Transmitter

RF Output: 1 or 10 Watt;

Deviation: + 5 kHz normal;

Dimensions: 180 x 70 x 220 mm; Weight: 2.5 kg.

in vendita presso tutte le sedi

il televisore a colori fedelmente tuo

Novità da coloro che hanno inventato il nastro magnetico:

LH Super
Nastri a bobina e cassette

50% di guadagno in sonorità per Cassette e nastri su bobina

LH Super ha il Super-Ossido.

Pura Maghemite.

Rispetto al normale ossido di ferro vengono posti sul nastro aghi di ossido più piccoli e più fini.
Ciò realizza la premessa per un rumore di fondo realmente ridotto.

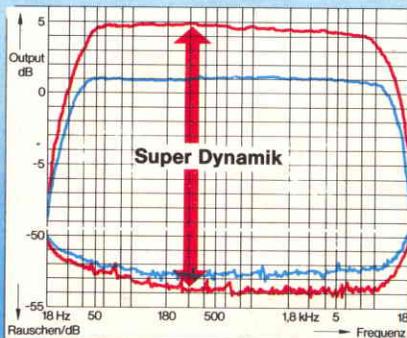
Il primo passo per un Super-Effetto completamente efficace. Il nastro LH Super ha la più elevata densità. High Density. Un maggior numero di particelle di ossido vengono amalgamate con più alta densità e con estrema orientazione magnetica. Risultato: Super Output-dalle più basse alle più alte frequenze.
Sonorità migliore del 50%.

LH-Eisenoxid

LH-super-Oxid

Ancor più dinamica per ogni Recorder

Con le Cassette LH Super si ottiene il massimo di sonorità.

La nuova tecnica BASF permette dinamica più alta sull'intera gamma di frequenze ad ogni tipo di registratore, da quelli costosi agli economici.

Anche le Cassette LH Super hanno la Speciale Meccanica SM.
Per il preciso avvolgimento del nastro.

Patents Pending

Maggior tempo di registrazione HiFi a parità di spesa

Su ogni registratore a bobina e a tutte le velocità il nastro LH Super origina un ascolto chiaramente migliorato.

Anche a 4,75 cm/sec sugli apparecchi più recenti LH Super soddisfa le norme HiFi.

Ciò significa, nei confronti della velocità 9,5 cm/sec., una durata di registrazione in qualità HiFi superiore del 100%.

La spirale della qualità